

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDA  
TUZILGAN BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

---

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI**

**FOZILOV AZAMAT SOBIROVICH**

**OHANGARON HAVZASI YER OSTI SUV RESURSLARIGA OLMALIQ  
KON-METALLURGIYA KOMBINATINING TA'SIRINI BAHOLASH**

**11.00.05 – Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy  
resurslardan oqilona foydalanish**

**Geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Samarqand – 2023**

**Geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
географическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on  
geographical sciences**

**Fozilov Azamat Sobirovich**

Ohangaron havzasi yer osti suv resurslariga Olmaliq kon-metallurgiya kombinatining ta'sirini baholash.....3

**Фозилов Азамат Собирович**

Оценка воздействия Алмалыкского горно-металлургического комбината на подземные водные ресурсы Ахангаранского бассейна.....21

**Fozilov Azamat Sobirovich**

Assessment of the impact of the Almalyk mining and metallurgical plant on groundwater resources of the Akhangaran basin.....42

**E'lon qilingan ishlar ro'yxati**

Список опубликованных работ

List of published works ..... 44

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDA  
TUZILGAN BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

---

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI**

**FOZILOV AZAMAT SOBIROVICH**

**OHANGARON HAVZASI YER OSTI SUV RESURSLARIGA OLMALIQ  
KON-METALLURGIYA KOMBINATINING TA'SIRINI BAHOLASH**

**11.00.05 – Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy  
resurslardan oqilona foydalanish**

**Geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Samarqand – 2023**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.4.PhD/Gr234 raqam bilan ro‘yxatga olingan.**

Dissertatsiya Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasi ([www.samdu.uz](http://www.samdu.uz)) va «Ziyonet» axborot-ta’lim portali ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) manzillarida joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Xoliqulov Shodi Turdiqulovich**  
qishloq xo‘jalik fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Eshonqulov Ravshan Abdurazaqovich**  
texnika fanlari doktori, dotsent

**Amanbayeva Ziyoda Abdubaisovna**  
geografiya fanlari nomzodi, dotsent

**Yetakchi tashkilot:**

**Namangan davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 raqamli Ilmiy kengash asosida tuzilgan bir martalik Ilmiy kengashning 2023-yil 15-dekabr soat 14:00 dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 140104, Samarqand sh. Universitet xiyoboni, 15-uy. Tel.: (95) 410-20-10, faks: (0366) 239-19-36; E-mail: [ik-geografiya2019@mail.ru](mailto:ik-geografiya2019@mail.ru) Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, Geografiya va ekologiya fakulteti.

Dissertatsiya bilan Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 113 raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 140104, Samarqand sh. Universitet xiyoboni, 15-uy. Tel.: (0366) 233-60-87.

Dissertatsiya avtoreferati 2023-yil \_\_\_\_\_ dekabr kuni tarqatildi.  
(2023-yil \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_-raqamli reestr bayonnomasi).

**S.B. Abbasov**

Ilmiy darajalar beruvchi  
bir martalik ilmiy kengash raisi, g.f.d., professor

**B.A. Meliyev**

Ilmiy darajalar beruvchi  
bir martalik ilmiy kengash ilmiy kotibi, g.f.f.d. PhD

**Q.S. Yarashev**

Ilmiy darajalar beruvchi  
ilmiy kengash qoshidagi  
bir martalik ilmiy seminar raisi, g.f.d. (DSc), dotsent

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

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Dunyo aholisining tez sur'atlar bilan o'sib borayotganligi, shaharlarning yiriklashuvi, sug'orish uchun borgan sari ko'p suv talab qilinishi va boshqalar suv resurslariga bo'lgan talabni kuchaytiradi. Chuchuk suv zahiralarning kamayishi kelgusi 20 yillikda insoniyat uchun eng og'riqli masalaga aylanishi mumkin. BMT ma'lumotlariga ko'ra 2030-yilga borib taxminan 4 mlrd, 2050-yilda dunyo aholisining  $\frac{3}{4}$  qismi chuchuk suv yetishmasligi muammosiga duch keladi. BMTning 2030-yilgacha barqaror rivojlanish bo'yicha dasturining 6-maqsadida "Barcha uchun sanitariya holatiga javob beradigan suv resurslarining mavjudligi va uni barqaror boshqarish", 15-maqсадida "Cho'llashishga qarshi kurashish, ekologik vaziyatni yaxshilash, degradatsiyani oldini olish, bioxilma-xillikni saqlash hamda iqlim o'zgarishi oqibatlarini yumshatish"<sup>1</sup> kabi vazifalar belgilangan. Mazkur vazifalarning yechimini topishda cho'llanishga qarshi kurashish, yerlarning degradatsiyaga uchrashini oldini olish, ekotizimlarni asrash hamda geotizimlarning ekologik holatini yaxshilash iqlim va yer osti suvlarini landshaftlar o'zgarishiga ta'sirini kompleks tadqiq etish hamda geokologik baholash dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Jahonda yer osti suvlarini ifloslanishi, ularni ifloslanish omillari, yer osti suvlariga ta'sir etuvchi sanoat va ishlab chiqarish tarmoqlarini maqbul joylashtirish, yer osti suvlari ifloslanishing inson salomatligiga va tabiiy muhitni buzulishiga ta'sirini baholash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, yer osti suvlarini turli manbalardan, jumladan sanoat chiqindilari bilan ifloslanishini va uning darajasini aniqlash, yirik sanoat korxonalarini va tog'-kon sanoati majmualarini yer osti suvlariga ta'sirini kamaytirish, bunday hududlarni turli masshtablarda kartalarini yaratish, iqlim sharoitining yer osti suvlari shakllanishi va sathiga ta'sirini aniqlash, sanoat quvvatlari va istiqboldagi rejalarini yoritib berish va uning tasarrufidagi suv olish inshootlari va kanallarning tavsifini berish, kuzatuvlar asosida yer osti suvlari sathi dinamikasini o'rganish va turli havzalar bo'yicha yer osti suvlari sathi kartalarini tuzishga alohida e'tirbor berilmoqda.

Respublikamizda yer osti suvlaridan ilmiy asosda foydalanish borasida ko'plab maqsadli innovatsion dasturlarni ishlab chiqish, modernizatsiyalashga doir kompleks chora-tadbirlarni amaliyotga bog'lash, iqlim o'zgarishiga moslashish hamda suv resurslaridan samarali va tejab, omilkorlik bilan foydalanish borasida bir qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026-yillarga mo'ljallangan taraqqiyot strategiyasi va uni 2023-yilda amalga oshirish bo'yicha "Yo'l xaritasi" da "Respublika hududida amalga oshiriladigan xo'jalik va boshqa turdagi faoliyatlarning ekologik talablarga muvofiqligini belgilash"<sup>2</sup> kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada yer osti suv resurslarining asosiy qismi ichish uchun yaroqli suv bo'lgan yer osti suv resurslaridan oqilona foydalanish, uning

---

<sup>1</sup> BMTning 2030-yilgacha barqaror rivojlanish datsuri [https://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=R](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=R)

<sup>2</sup>O'zbekiston Respublikasi prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

ifloslanishini oldini olish bo'yicha rejali tadbirlar ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 4-maydagi PQ-2954-son "2017-2021-yillarda Yer osti suvlari zahiralardan oqilona foydalanishni nazorat qilish va hisobga olishni tartibga solish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, 2021-yil 24-iyundagi PQ-5159-son "Kon-metallurgiya sanoati va unga bog'liq sohalarni rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi, 2020-yil 26-maydagi PQ-4731-son "Olmaliq KMK" AJ konlari negizida rangli va qimmatbaho metallar ishlab chiqarishni kengaytirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarorlari, 2019-yil 30-oktyabrdagi PF-5863-son «2030-yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi Farmoni, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 27-iyundagi 430-son "Yer osti suvlaridan foydalanish sohasidagi faoliyatni yanada tartibga solish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, 2021-yil 3-iyundagi 343-son "Atrof-muhitning ifloslanish darajasini baholash tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida"gi Qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli bo'lgan boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilab o'tilgan vazifalarni amalga oshirishga mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. «Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi», VIII. «Yer haqidagi fanlar» ustuvor yo'nalishlariga muvofiq bajarilgan.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Yer osti suvlari rejimini o'rganish, suv resurslari bilan bog'liq bir qator muhim masalalarni yechishga qaratilgan tadqiqotlar xorijlik olimlardan O.K.Lange, V.A.Geynts, V.G.Samoylenko, B.A.Beder, L.A.Kalubugin, T.Y.Avulchayev, S.A.Arrenius, E.P.Borisenkov, M.I.Budiko, A.S.Monin, A.V.Shnitkinovlarning ishlarida uchraydi. O'zbekistonda suv resurslarini baholash, ularni muhofaza qilish va Ohangaron havzasidagi geoekologik tadqiqotlar mahalliy olimlardan R.V.Borodin, S.Sh.Mirzayev, M.A.Lebedeva, P.P.Nagevich, V.N.Ponomaryov, E.I.Chembarisov, A.N.Sultonxo'jaev, N.N.Xojiboyev, L.Z.Sherfedinov, A.R.Akromxodjaev, I.Yuldashev, A.S.Xasanov, L.N.Babushkin, N.A.Kogay, Sh.Zokirov, N.A.Goroxovskiy, N.E.Shukurov, N.M.Razaqov, Z.M.Akramov, A.A.Rafiqov, X.Vaxobov, V.E.Chub, A.N.Nigmatov, M.Mamatqulov, F.Hikmatov, V.Duxovniy, Y.Risbekov, N.I.Sabitova, Sh.Sharipov, Z.A.Amanbayeva, R.Yusupov, K.R.Raxmonov va boshqalarning ishlarida yoritib berilgan. Lekin, mazkur tadqiqotlarda suv resurslarini, xususan yer osti suvlarini o'rganish hamda baholashda kon sanoatining ta'siri yetarlicha ochib berilmagan. Ushbu dissertatsiya tadqiqoti aynan tog'-kon sanoatining yer osti suvlari sifati va rejimiga ko'rsatayotgan ta'sirini o'rganishdan iborat.

**Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalarini bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya

tadqiqoti Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitetining tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq “Janubiy-G‘arbiy O‘zbekiston geosistemalarini baholash va kartalashtirish” (2021-2025 yy.) mavzusidagi ilmiy tadqiqot loyihasi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** Ohangaron havzasi yer osti suv resurslarining shakllanishi va ularga antropogen ta‘sirni aniqlash, yer osti suvlari rejimini, gidrokimyoviy tarkibi va xususiyatlarini hamda ularga Olmaliq kon-metallurgiya kombinati (OKMK) ning ta‘sirini aniqlashdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

Ohangaron havzasi tabiiy geografik sharoitning xususiyatlarini aniqlash va uni nazariy jihatdan asoslash;

yer osti suvlarini tadqiq qilish usullari va kartalarni GAT texnologiyalari yordamida yaratish metodikasini ishlab chiqish;

iqlim sharoitining yer osti suvlari shakllanishi va sathiga ta‘sirini aniqlash;

Ohangaron havzasi yer osti suvlarining gidrokimyoviy rejimini aniqlash va olingan ma‘lumotlar asosida kartalar yaratish;

Olmaliq KMK ning sanoat quvvatlari va istiqboldagi rejalarini yoritib berish va uning tasarrufidagi suv olish inshootlari va kanallarning tavsifini berish, kuzatuvlar asosida yer osti suvlari sathi dinamikasini o‘rganish va havza yer osti suvlari sathi kartalarini tuzish;

Olmaliq KMK tasarrufidagi Qalmoqqir konining yer osti suvlariga bevosita ta‘sirini yoritib berish;

Texnogen omillarning ta‘sirini hisobga olgan holda yer osti suvlarining holatini baholash va olingan ma‘lumotlar asosida kartalar tuzish;

**Tadqiqotning obyekti** sifatida Ohangaron havzasi olingan.

**Tadqiqotning predmeti** Ohangaron havzasi yer osti suvlariga tabiiy geografik omillarning ta‘siri, yer osti suvlarining sathi, kimyoviy tarkibi va rejimiga tog‘-kon sanoatining ta‘sirini baholash hisoblanadi.

**Tadqiqotning usullari.** Dissertatsiya tadqiqotida tarixiy yondashuv, dala tadqiqot ishlari, tizimli, statistik tahlil, taqqoslash, yer osti suvi zahiralarini baholash, kartografik, masofaviy zondlash, kosmik kuzatish kabi usullardan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

ilk bor GIS texnologiyalari asosida Ohangaron havzasi yer yuzasi (landshaftlari) ning 2012–2022-yillarda sodir bo‘lgan o‘zgarishlarini ko‘rsatuvchi 1:600 000 masshtabdagi kartasi yaratilgan;

Ohangaron havzasining yer osti suv resurslari sathi va kimyoviy tarkibi tahliliga tayanib, 12 ta quduq guruhlari bo‘yicha 1:600 000 masshtabdagi kartalar yaratilgan;

iqlim o‘zgarishi sharoitida Olmaliq KMK hududidagi yer osti suvlarining gidrokimyoviy rejimi o‘rganilgan va 12 ta quduq guruhlari (jami 46 ta quduq) bo‘yicha 2012-yildan 2022-yilgacha bo‘lgan o‘zgarishlari aniqlangan;

Olmaliq KMK tasarrufidagi suv olish inshootlari yer osti suvlari sathining atmosfera yog‘inlari va bug‘lanish natijasida yillik tebranishlari amplitudasi aniqlangan;

Ohangaron havzasi yer osti suv resurslarining texnogen omillar ta‘sirida ifloslanish darajasi aniqlangan va ulardan foydalanish sifat jihatidan baholangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

yer osti suvlarining sathidagi o‘zgarishlarni hudud landshaftlari transformatsiyasiga ta‘siri baholangan;

Olmaliq kon-metallurgiya kombinatining yer osti suvlari sifatiga ta‘siri miqdoriy baholangan;

yer osti suvlari ifloslanish tendensiyasi tahlili asosida ularni muhofaza qilish bo‘yicha chora-tadbirlar rejasi takomillashtirilgan;

tuzilgan kartalar asosida atrof-muhit ifloslanishini oldini olish bo‘yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Dissertatsiya ishi natijalari va xulosalarining ishonchliligi unda O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish davlat qo‘mitasi ma‘lumotlaridan, Olmaliq kon-metallurgiya kombinatining Sanoat suv ta‘minoti boshqarmasi va Olmaliq shahar suv-oqova korxonasi materiallaridan, O‘zbekiston Respublikasi Geologiya va mineral resurslar davlat qo‘mitasi ma‘lumotlaridan, muallifning o‘zi to‘plagan dala tadqiqoti materiallaridan, tadqiqot natijasida ishlab chiqilgan mavzuli kartalar, xulosalar, taklif va tavsiyalar, amaliyotga joriy qilinganligi va ularning tegishli tashkilotlar tomonidan tasdiqlanganligi bilan belgilanadi.

**Tadqiqotning natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati yer osti suvlarini landshaftlar rivojlanishiga va o‘zgarishiga ta‘sirini bog‘liqligining aniqlanganligi, Ohangaron havzasi suv rejimi, yer osti suvlarini dinamik miqdorini va ifloslanishini karotaj va laboratoriya usullari orqali tahlil qilish, iqlim o‘zgarishi sharoitida tog‘lardagi muzliklarga ta‘siri, hudud iqlimi va iqlim o‘zgarishiga ta‘sir etuvchi omillar, masofaviy zondlash va GAT texnologiyalari asosida atmosfera havosini ifloslanishiga ta‘sir ko‘rsatuvchi omillar, yer osti suvlarini dinamik miqdori va kimyoviy tarkibi, sizot suvlarni minerallashtirish va har xil kimyoviy moddalar bilan ifloslanishi tufayli unumdor tuproqlarni buzulish darajasini aniqlanganligi hamda ular asosida hududning turli masshtablardagi mavzuli kartalarining yaratilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati tabiiy landshaftlarni o‘zlashtirishda ayniqsa adir va tog‘ oldi prolyuvial tekisliklardan foydalanishda, yer usti va yer osti suvlaridan komunal, sanoat, qishloq xo‘jaligi sohalarini yuritishda, atmosfera havosini ifloslanishini oldini olish va “yashil makon” dasturlari asosida ishlab chiqilgan chora-tadbirlar rejasi asosida loyihalarni amaliyotga tadbiq etishda, sho‘rlangan maydonlarda sug‘orma dehqonchilik qilish va iqtisodiy samaradorlikka erishish, tabiatni muhofaza qilish va landshaft-ekologik holatini baholash va prognozlash hamda optimallashtirish tadbirlarini amalga oshirilganligi bilan belgilanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy etilishi.** Ohangaron havzasi yer osti suv resurslariga tog‘-kon sanoati ta‘sirini baholash bo‘yicha olingan natijalar asosida:

yer osti suvlarining ifloslanishi va tarkibining o‘zgarish tendensiyasiga Olmaliq kon-metallurgiya kombinati ta‘sirini 2000-2022-yillar bo‘yicha taqqoslashga doir kartalaridan “Olmaliq KMK” Aksionerlik Jamiyati amaliyotiga joriy qilingan (“Olmaliq KMK” AJ ning 2023-yil 12-yanvardagi № 63-01-son ma‘lumotnomasi). Natijada, texnogen va antropogen omillarning yer osti suvlariga ta‘sirini aniqlashning noaniqlik indeksini aniqlash imkonini bergan;

texnogen ta‘sir natijasida yer osti suvlari ifloslanishini o‘rganishda zamonaviy usullar yordamida aniqlangan infiltratsiya va ularning kartasidan “Olmaliq KMK” Aksionerlik Jamiyati amaliyotida foydalanilgan (“Olmaliq KMK” AJ ning 2023-yil 12-yanvardagi № 63-01-son ma‘lumotnomasi). Natijada, yer osti suvlari ifloslanishini aniqlashda zamonaviy usullarni qo‘llab burg‘u quduqlar infiltratsiyasi aniqligini oshirish imkonini bergan;

yer osti suvlari o‘zgarishining kompleks ta‘siri tahlillari, ularni ifloslovchi tabiiy va antropogen manbaalarning aniqlangan o‘rinlaridan “Olmaliq KMK” Aksionerlik Jamiyati amaliyotida foydalanilgan (“Olmaliq KMK” AJ ning 2023-yil 12-yanvardagi № 63-01-son ma‘lumotnomasi). Natijada, yer osti suvlari tarkibining hudud ekologik holatiga va landshaftlariga ta‘sirini yaxshilash chora-tadbirlarini amaliyotda keng qo‘llash imkonini bergan;

zamonaviy geografik axborot texnologiyalari (GAT) yordamida hamda yerni masofadan zondlash usullari asosida yaratilgan kartalaridan “Olmaliq KMK” Aksionerlik Jamiyati amaliyotida foydalanilgan (“Olmaliq KMK” AJ ning 2023-yil 12-yanvardagi № 63-01-son ma‘lumotnomasi). Natijada, yer osti suvlarini tezkor monitoring qilish imkonini bergan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 4 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha 15 ta ilmiy ish chop etilgan. Jumladan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, shundan, 3 ta respublika va 3 ta xorijiy maqola, shuningdek, SCOPUS ma‘lumotlar bazasida indekslanuvchi “Web of Conferences” jurnalida 1 ta maqola chop etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya kirish, uch bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning umumiy hajmi 118 sahifani tashkil etgan.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiya ishining kirish qismida olib borilgan tadqiqot ishining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi, dissertatsiya mavzusi bo‘yicha muammoning o‘rganilganlik darajasi, mavzuning dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy rejalari bilan bog‘liqligi, dissertatsiyaning maqsadi

va vazifalari, tadqiqot obyekti va predmeti, tadqiq etish metodologiyasi va metodlari, ilmiy yangiligi, amaliy natijalari, himoyaga olib chiqilgan ishning ilmiy va amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tarkibiy tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning birinchi bobi «**Yer osti suv resurslarining shakllanishi va ularga antropogen ta'sirni tadqiq etishning ilmiy asoslari**» deb nomlanib, unda Yer osti suvlari vujudga kelishi va turlarini tadqiq etishning nazariy asoslari, Yer osti suvlari shakllanishining tabiiy geografik xususiyatlari, Yer osti suvlarini tadqiq qilish usullari va kartalarni GAT texnologiyalari yordamida yaratish metodikasiga oid ilmiy ishlar tahlil qilingan.

Bugungi kunda dunyo mamlakatlari amaliyotida yer osti suvlari rejimi o'zgarishini o'rganishga qaratilgan ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish gidrogeologiya sohasining asosiy ilmiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Shu jumladan, yer osti suvlarining rejimini buzilishi birinchi darajali muammolardan biri hisoblanadi. Yer osti suvi sathini boshqarish tizimi va ularni takomillashtirish bo'yicha muayyan ilmiy tadqiqotlar o'tkazilmoqda. Yer yuzida har bir hududning gidrogeologik sharoiti va yer osti suvlarining rejimi turlicha bo'lganligi sababli ularga ta'sir ko'rsatayotgan omillarni aniqlash, baholash hamda ilmiy asoslash bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borish muhim ahamiyatga egadir.

Suv resurslarining sifati va miqdori muammosi dunyodagi ko'pchilik davlatlarning asosiy muammolaridan biriga aylanib ulgurdi. Jumladan, respublikamiz hududi ham arid zonada joylashgan bo'lib, suv ta'minoti va uni iqtisod qilish, ayniqsa, yer osti suvidan foydalanishga alohida e'tibor berishni talab qiladi.

Ohangaron havzasi respublikamizda sanoati rivojlangan regionlar qatoriga kiradi va Angren, Olmaliq hamda Ohangaron shaharlari va undan tashqari Angren ko'mir koni, Issiqlik elektrostansiyasi va Olmaliq kon-metallurgiya kombinati (OKMK) ning mavjudligi Ohangaron daryosi havzasining yer osti suvlarining shakllanishi, zahirasi, suv sifati va undan foydalanish masalalarini tadqiq qilish muhimligini yana bir bor taqozo qiladi.

Biz tadqiqot obyektimizda olib borgan tadqiqotlarimizni dalillash maqsadida masofali metodlarni qo'llagan holda kosmik suratlarni tahlil qilish asosida GAT texnologiyalarini qo'llab hududning yer osti suvlari va ularning tadqiq etishga doir turli mavzuli kartalarni ilk marotaba yaratdik. Quyida ushbu kartalar va ularni yaratish metodikasi haqida qisqacha to'xtalib o'tishga harakat qilamiz.

ArcGIS dasturini ishga tushirib, unga tayyor kesib olingan Ohangaron daryosi havzasining "shp" formatdagi faylini yuklaymiz. Keyin yuklangan qatlamda qishloq aholi manzilgohlari va tumanlarni aks ettirish uchun google map internet bazasidan tayyor yuklangan "Uzb administrative map" kontentidan foydalanib "Uzb\_adm2" qatlamini yuklab olamiz. Natijada, butun respublikamizning ma'muriy-hududiy kartasida qishloq aholi manzilgohlari va tumanlar kesimida joylashadi. Ishlar ketma-ketligida keyingi bajaradigan amalimiz, bizga faqatgina qishloq tumanlarining daryo havzasida joylashgan qismi kerak. Shuning uchun, yangi yuklangan kartaning kerakli qismini qirqib olishimiz,

qolgan qismini esa olib tashlashimiz zarur bo'ladi. Bu amalni bajarish uchun dasturning "Windows" buyruqlar panelidan "search" buyrug'ini tanlaymiz va bu yerda "clip" amalini izlashga buyruq beramiz.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobi «**Ohangaron havzasi tabiiy geografik sharoitining yer osti suvlari shakllanishiga ta'siri**» deb nomlangan. Unda Ohangaron havzasining geologik tuzilishi va relyefining yer osti suvlari shakllanishi hamda rejimiga ta'siri baholanib, iqlim sharoitining yer osti suv resurslari sathiga ta'siri alohida o'rganildi, shuningdek Ohangaron havzasi gidrografiyasi va o'simlik dunyosiga tavsif berildi.

Havza yer yuzasining tarkib topishi paleozoy erasidan boshlangan. Hududdagi tog'lar dastlab kaledon, keyin gersin tog' burmalanishida ko'tarilgan, so'ngra tashqi kuchlar ta'sirida yemirilgan. Ohangaron havzasi daryolari vodiylarini mezozoy erasida dengiz qoplagan. Alp burmalanishi davrida havzaning yer yuzasi juda keskin o'zgargan, tik (vertikal) va ko'ndalang (gorizontal) harakatlar ro'y bergan va havzaning barcha hududi hamma joy quruqlikka aylangan. Ayrim joylarda uzilmalar, yoriqlar vujudga kelib, tog' tizmalari, platolar va botiqlar paydo bo'lgan. Havza yer yuzasiga keyinchalik oqar suvlar katta ta'sir ko'rsatgan, vodiylar hosil bo'lgan.

Ohangaron havzasi iqlimining tarkib topishiga birinchi navbatda uning geografik o'rni, shunga bog'liq holda atmosfera sirkulyatsiyasi va yer yuzasining tuzilishi, ya'ni relyefi ta'sir etadi. Havzaning janubiy-g'arbiy tekislik qismida Arktikadan keladigan sovuq, g'arbdan keladigan iliq va nam havo massalarining ta'siri katta. Havzaning shimoliy-sharqiy tog'li qismi ham, g'arbi ham ochiq bo'lib, nam va sovuq havo massalari bemalol kirib keladi, biroq tog' tizmalari ularni to'sib qoladi. Shu sababli havzaning janubiy-g'arbiy tekislik qismi quruqroq, shimoliy-sharqiy tog'li qismi esa sernamdir. Ohangaron havzasining yozi quruq, ayniqsa, uning tekislik qismida issiq uzoq davom etadi, deyarli yoz bo'yi havo ochiq bo'ladi. O'zbekiston iqlim kartasining tahlili shuni ko'rsatadiki, havzaning tekislik qismida iyul oyidagi o'rtacha havo harorati  $+27^{\circ}\text{C}$  tog'li qismida esa  $+20^{\circ}\text{C}$  atrofida qayd etilgan. Yozda havoning eng yuqori harorati  $+44^{\circ}\text{C}$  gacha yetadi.

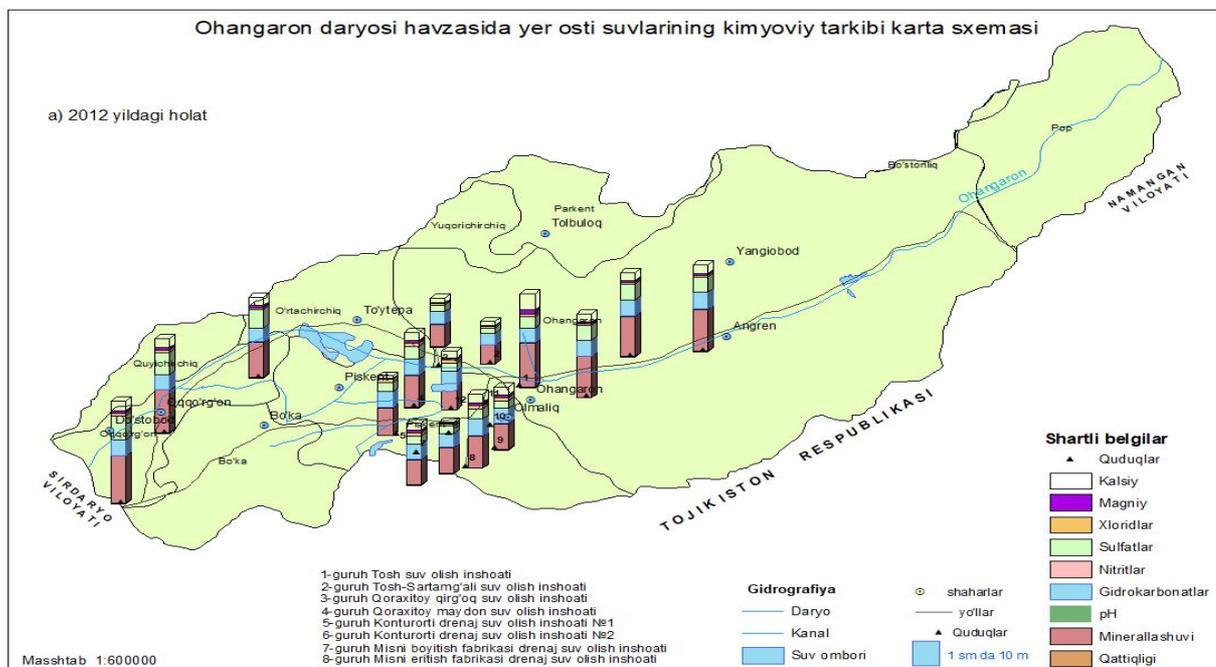
Dissertatsiyaning «**Ohangaron havzasi yer osti suv resurslari rejimi va gidrokimyoviy xususiyatlarini Olmaliq kon-metallurgiya kombinati sanoat zonasida o'zgarishi**» deb nomlangan uchinchi bobida yer osti suvlarining gidrokimyoviy rejimi va Ohangaron havzasidagi suv olish inshootlarining tavsifi va sanoat zonasidagi kanallarning rejimi, Qalmoqqir konining yer osti suvlari rejimiga bevosita ta'siri hamda Texnogen omillarning ta'sirini hisobga olgan holda yer osti suvlarining holatini baholash kabi masalalar ko'rib chiqildi. Ushbu bobda yer osti suvlarining gidrokimyoviy rejimi va sathi 10 yillik o'zgarishlarda tahlil qilinib, ularning atrof-muhitga ta'siri baholab berilgan.

Ohangaron daryosi havzasida 2022-yilda bir necha yo'nalishda yer osti suvlarining gidrokimyoviy rejimini kuzatish ishlari olib borildi. Bunda tadqiqot ishlari dasturiga muvofiq, grunt suvlarining sifat tarkibi va uning mavsumlarga qarab o'zgarishini aniqlash maqsadida, har olti oyda bir marta (bahor va kuzda)

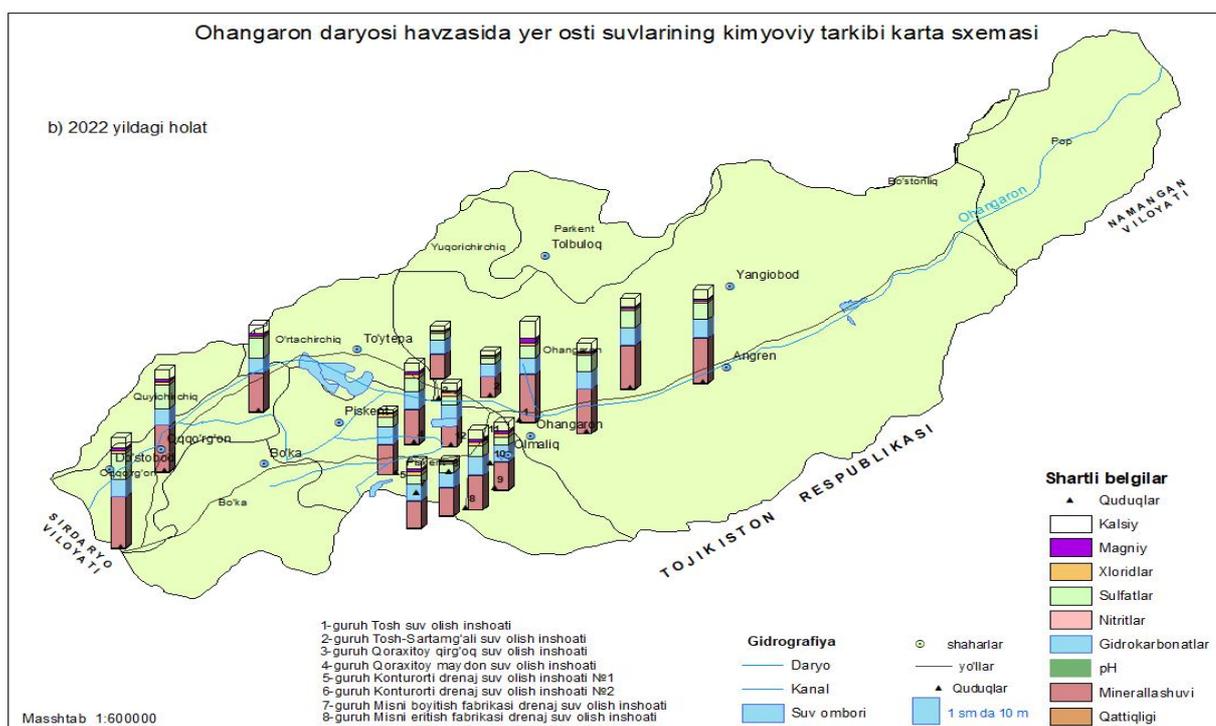
Olmalıq kon-metallurgiya kombinatining barcha suv olish inshootlari hamda quduqlaridan kimyoviy tahlil qilish uchun suv namunalari olindi. Jami 46 quduqdan va 5 ta suv olish inshootidan I chorakda - 12 ta, II chorakda - 31 ta, III chorakda - 11 ta, IV chorakda - 37 ta suv namunasi kimyoviy tahlillar uchun olindi.

Shuningdek, Pskent tumani xo'jaliklarini maishiy va ichimlik suvi bilan ta'minlash manbalaridan yer osti suvlariga Misni boyitish fabrikasining foydali qazilma chiqindilarini boyitish omborining yer osti suvlari oqimiga ta'sir darajasini aniqlash maqsadida, yil davomida 12 ta ekspluatatsion quduqdan har chorakda kimyoviy tahlil uchun suv namunalari olindi. Xususan, Qirqqiz qudug'i; Mustaqillik qudug'i (qabriston yaqinida); Koriz; Koriz-2 qudug'i, Qo'shtepa qudug'i (yangi); Murotali 2e, 3e, 8e-sonli quduqlari, Yangi Paxta punkti, Shvernik 13e-qudug'i, Yangi quduq; Qo'qonovul qudug'i; Aktam qudug'i; Qayrag'och (nasos bilan tortib chiqarilgan)dan jami 36 ta namunalar olindi, shundan 9 tasi 1-chorakda, 7 tasi 2-chorakda, 8 tasi 3-chorakda, 12 tasi 4-chorakda olindi. May va noyabr oylarida Tanachi-Bo'ka kanalining Misni eritish zavodi hududiga kirish qismida va Misni eritish zavodidan chiqish joyidan kimyoviy tahlil uchun 2 ta suv namunalari olindi.

Har bir kimyoviy tahlil uchun olingan na'muna hajmi 4 l ni tashkil qildi. Tahlillar "Olmalıq KMK" AJ ning Markaziy laboratoriyasida o'tkazildi. 2022-yil oktyabr-noyabr oylarida "Olmalıq KMK" AJ ning Sanoat suv taminoti boshqarmasining suv olish inshootlari quduqlaridan olingan na'munalari kimyoviy tahlil natijalari 1-rasmda Ohangaron daryosi havzasida yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi, 2012-2022-yilgi holati kartalarida berilgan.



A)



**B)**

**1-rasm. Ohangaron daryosi havzasida yer osti suvlarning kimyoviy tarkibi.**

*A) 2012 yil holati; b) 2022 yil holati.*

Barcha namuna olingan quduqlar Misni boyitish fabrikasi Foydali qazilma chiqindilarini boyitish ombori tomondan yer osti suvlari oqimi bo'ylab joylashgan. Bu quduqlardagi suv sifati holatini monitoring qilishdan asosiy maqsad yer osti suvlariga foydali qazilmani qayta ishlashdan qoladigan chiqindilarni saqlash yoki yo'q qilish uchun mo'ljallangan maxsus inshootlarning ta'sir darajasini aniqlashdan iborat. Biroq, tanlangan suv namunalarini kimyoviy tahlil qilish natijalariga ko'ra, 2022-yilda yer osti suvlarning sifati o'zining sifat darajasida saqlanib qolgan, degan xulosaga kelishga sabab bo'ladi.

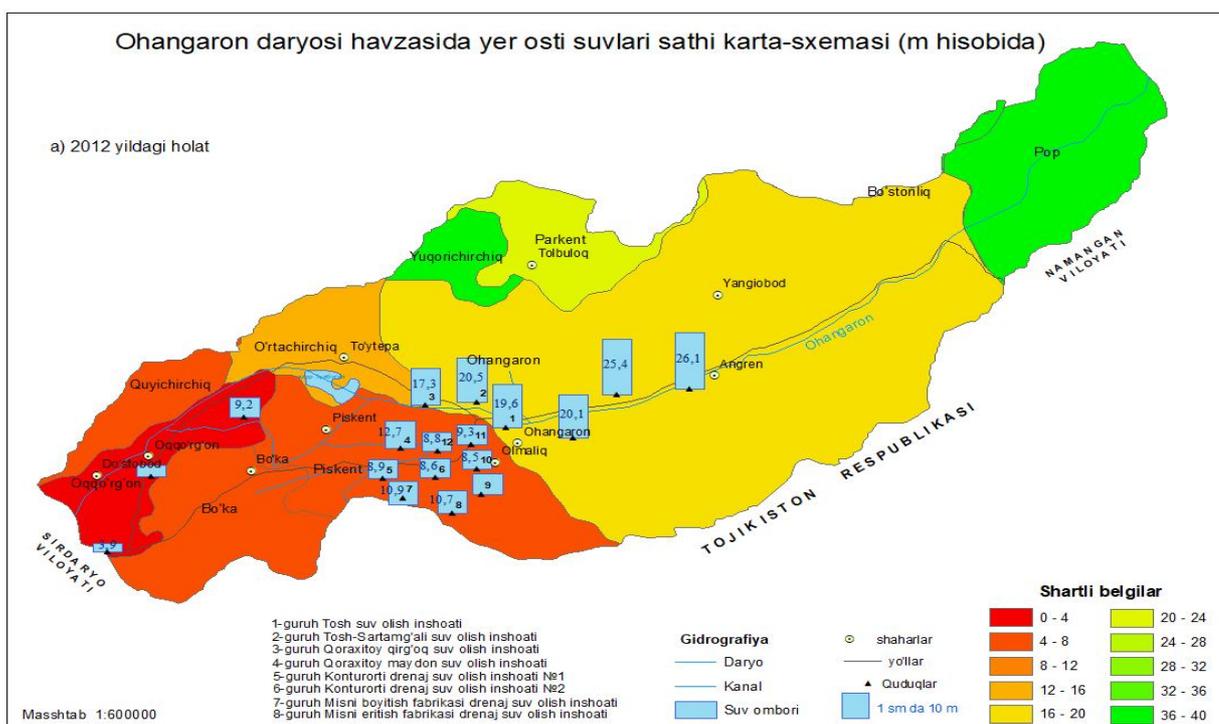
Angren va Ohangaron uchastkalarida suv sathini kuzatish natijalari shuni ko'rsatmoqdaki, Angren uchastkasida yer osti suvlarning sathi noyabr-dekabr oylariga mos ravishda 23,12 va 22,38 m ni tashkil qilgan, Ohangaron uchastkasida esa mart-aprel va may oylariga mos ravishda 17,17, 17,42 va 17,29 m ga to'g'ri kelgan. Yer osti suvlarning eng past holati Angren uchastkasida avgust va sentyabr oylarida 24,87 m va 25,16 m kuzatilgan. Ohangaron uchastkasida sathning eng pasaygan davri avgustdan dekabr oyigacha bir maromda kuzatilgan va eng pasaygan davri oktyabr oyida 21,37 m gacha tushganini ko'rsatdi.

Pskent, Bo'ka va Oqqo'rg'on uchastkalardagi o'tkazilgan kuzatishlarimizdan olingan natijalar bir-biriga o'xshash. Pskent uchastkasida suv sathining eng past bo'lgan holati oktyabr, noyabr, dekabr, yanvar va fevral oylariga to'g'ri kelgan. Shundan eng past sath ko'rsatkichi oktyabr oyida 13,37 m ni va noyabr oyida 12,71 m ni tashkil qildi. Suv sathining eng yuqori bo'lgan davri aprel va may oylariga to'g'ri kelgan bo'lib, 10,42 m va 10,12 m ni ko'rsatdi. Bo'ka uchastkasida yer osti suvlarning eng yuqori bo'lgan sathi may oyiga to'g'ri keldi va 7,68 m ni ko'rsatdi. Eng past bo'lgan davr esa yanvar-fevral oylarida kuzatilib

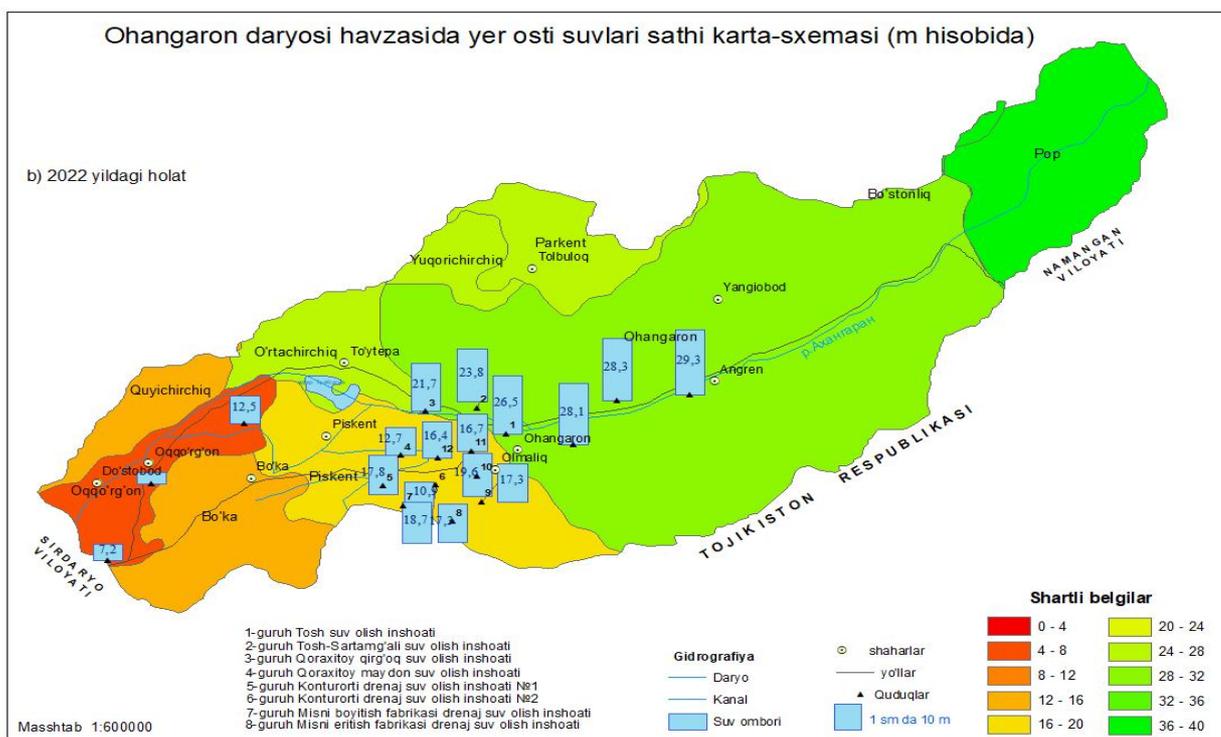
mos ravishda 8,92 va 9,14 m ni ko'rsatdi. Oqqo'rg'on uchastkasida suv sathining eng yuqori ko'rsatkichi mart va noyabr oylariga to'g'ri kelib, 4,44 m va 4,26 m ni ko'rsatmoqda. Eng past bo'lgan holat iyun va iyul oylariga to'g'ri keladi va 5,5 m dan 5,67 m gacha o'zgaradi.

OKMK tasarrufidagi suv olish inshootlarida holat bir oz boshqacharoq, bu yerda suv olish inshootlari konchilik zonasiga va Mis eritish zavodi hamda Misni boyitish fabrikasiga qanchalik yaqin joylashgan bo'lsa, shunchalik ko'p suv sarflanishini ko'rsatadi va yer osti suvlari sathining keskin pasayishiga sabab bo'ladi. Agar suv olish inshooti sanoat zonasidan uzoqroqda joylashgan bo'lsa va suv sarfi shunga mos ravishda kam bo'lsa sath yil davomida bir maromda turishini ko'rsatadi. Kontur orti drenaj, Misni eritish zavodi va Mis boyitish fabrikasi suv olish inshootlarida suv sathi 16 m dan 20 m gacha suv sarfining oshishi va kamayishiga qarab o'zgarib boradi. Ushbu suv olish inshootlarida yer osti suvlarining sathi asosan iyul-oktyabr oylarida pasayganligini va noyabr-may oylarida ko'tarilib borishini ko'ramiz. Tosh, Tosh-Sartang'ali, Qoraxitoy va Qoraxitoy maydon kabi suv olish inshootlarida asosan sanoat zonasidan o'rtacha-uzoqroq hududlarda joylashganligi uchun ulardagi yer osti suvlari sathi qisman o'zgarganligiga yoki o'zgarishsiz qolganligiga guvoh bo'lamiz, asosan Tosh suv olish inshootida suv sathlari bo'yicha o'zgarishlarda keskinliklar mavjud.

Tosh suv olish inshootida suv sathining eng yuqori ko'rsatkichi iyun-avgust oylariga to'g'ri keladi va u mos ravishda 3,28 m dan 3,77 m gacha bo'lganligini ko'ramiz. Yer osti suvlarining sathi eng past bo'lgan holat yanvar, fevral va mart oylariga to'g'ri keladi, yilning shu davrida yer osti suvlarining sathi 8,51, 9,47, 8,40 m ni tashkil qilgan.



**2-rasm. Ohangaron daryosi havzasida yer osti suvlari sathi, m hisobida, 2012 yilgi holati.**



**3-rasm. Ohangaron daryosi havzasida yer osti suvlari sathi, m hisobida, 2022-yilgi holati.**

Tosh-Sartamg'ali suv olish inshootida kuzatuv davrida suv sathining eng past bo'lgan holat yanvar va fevral oylarida kuzatildi 3,79 va 3,68 m. Eng yuqori bo'lgan sath ko'rsatkichi may oyiga to'g'ri keldi 1,78 m. Qoraxitoy qirg'oq suv olish inshootida suv sathining past ko'rsatkichlari yanvar, fevral va dekabr oylariga ya'ni 2,17, 2,11 va 2,18 m ni tashkil etdi. Sathning eng yuqori bo'lgan ko'rsatkichi may va iyun oylariga to'g'ri kelgan 1,32 va 1,47 m ni ko'rsatgan. Qoraxitoy maydon suv olish inshootida suv sathining eng past ko'rsatkichi yanvar, fevral, mart va dekabr oylarida kuzatildi. Yer osti suvlarining eng yuqori sath ko'rsatkichi may va iyun oylariga to'g'ri keldi 1,73 va 1,92 m li ko'rsatkichni tashkil etdi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar asosida Ohangaron daryosi havzasida yer osti suvlari sathi kartasi tuzilgan. (2-3 rasmlar) ga qarang.

Ichimlik va maishiy ichimlik suvi manbalari yer usti oqimlari va Ohangaron daryo vodiysining yer osti suvlari hisoblanadi, ushbu suvlar Olmaliq shahrining barcha sanoat korxonalari va aholisining suvga bo'lgan ehtiyojini ta'minlaydi. Maishiy ichimlik suvi ta'minotini tashkil etish uchun Olmaliq shahridagi "Suvoqova" MCHJ tizimidan va Keravchi suv olish inshootidan foydalaniladi. Sanoat suv ta'minoti manbalari 65 quduqli guruh va bir quduqli suv olish punktlari hisoblanadi.

"Yoshlik I" koni janubiy-sharqdan "Qalmoqqir" koniga tutashgan bo'lib, 1954-yildan beri kondan ochiq usulda foydali qazilmalar qazib olinmoqda. Konning shimoliy-sharqida foydalanilmayotgan "Qo'rg'oshinkon" koni (qo'rg'oshin-rux rudalari) joylashgan. G'arbdan kon Qalmoqqir konining Olmaliqsoy ustki qatlamlari bilan chegaralangan. Kon hududiga suv bosgan Qo'rg'oshinkon konining yaqinligi yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavfli geologik

va gidrogeologik jarayonlarni o'rganish va oldini olish bo'yicha qo'shimcha choratadbirlarni ishlab chiqishni talab qiladi.

“Yoshlik 2” koni “Qalmoqqir” koniga yaqin joylashgan bo'lib, 2017-yildan buyon ushbu konni ishga tushirish bo'yicha jadal ishlar olib borilmoqda. Bu “Yoshlik 2” va “Qalmoqqir” konlarining bir-biriga yaqin joylashuvini inobatga olgan holda kelajakda ularning ochiq usulda ishlatish jarayonida konlar muqarrar ravishda birlashishi kutilmoqda.

**Qalmoqqir konining gidrogeologik va muxandis-geologik sharoitining yer osti suvlariga ta'siri.** Bu hududda suvlar chiqib turgan bir nechta jarliklarning deformatsiyalari aniqlangan. Kimyoviy tahlil uchun olingan suv namunalari kimyoviy tarkibi Qo'rg'oshinkon konining suvlariga mos kelishini ko'rsatadi. Ko'rinib turibdiki, jarliklardan chiqayotgan suvlar yoriqlarga bog'liq degan faraz bor. Tog' jinslari juda yorilib ketgan, joylarda bo'laklangan, mustahkamligi past (siqilganda o'rtacha mustahkamlik chegarasi 36 m/Pa gacha, yumshatilish koeffitsienti 0,6, Protodyakonov bo'yicha mustahkamlik koeffitsienti 4 gacha). Mutlaq balandligi 433 m bo'lgan deformatsiya zonasining pastki qismida oqim tezligi 1 l/sek. bo'lgan yer osti suvlari chiqish joylari kuzatiladi. Birinchi gidropostda suv oqimini o'lchash 20,6 dan 63,0 l/sek, gacha (janubiy-sharqiy tomon), ikkinchi gidropostda - 17 dan 27,3 l/sek. gacha (janubiy-g'arbiy tomon).

Qalmoqqir konining janubiy-g'arbiy tomonida, konning yon tomonlari devorlari deformatsiyalangan hududda, yukni kamaytirish ishlaridan so'ng, 2021-yil avgust holatiga ko'ra, ustki 3 ta jarlik to'liq yukdan bo'shatildi. Shu munosabat bilan deformatsiya jarayoni asta-sekin barqarorlasha boshladi va shuning uchun kon devori deformatsiya maydonining shimoliy-sharqiy qismi uchun gidrogeologik va muhandislik-geologik tadqiqotlar davom ettirildi. Natijada, yer osti suvlar chiqib turgan bir nechta jarliklarning deformatsiyalari aniqlangan. Tog' jinslari juda yorilib ketgan, joylarda parchalangan, mustahkamligi kam. Hozirda deformatsiya hududini o'rganish davom etmoqda.

Shunday qilib, Qalmoqqir konining janubiy-g'arbiy tomonida deformatsiyalarning hosil bo'lish sharoiti tektonik tuzilish, yer osti suvlarining mavjudligi va tog' jinslari mustahkamligining kamligi bilan oldindan belgilangan. Ushbu hududda deformatsiyalar rivojlanishining asosiy sabablari quyidagilardan iborat: kon ishlarining yer yorig'i zonasiga yaqinlashishi, bu yerda tortish kuchining pasayishi sababli tabiiy bosim paydo bo'lgan, shuningdek, portlatish va qazib olish mashinalarining harakatlanishidan kelib chiqadigan dinamik kuchlar, shuningdek, temir yo'lda rudani transportirovka qilish, qulashlar tog' jinslarining litologik tarkibidan qat'iy nazar, baland tik qiyaliklarda tebranish bilan birga yonbag'irlarga nisbatan diagonal joylashgan ikkita kesishuvchi tutash yoriqlar mavjudligidan hosil bo'ladi. Deformatsiyaning hosil bo'lish zonasi va kon ishlarining ushbu zonalarga nisbatan joylashishi muhandislik-geologik jarayonlarning mahalliy turlari va xillarini belgilaydi. Portlovchi va tog'-transport ishlaridan kelib chiqadigan dinamik kuchlar ham tezlashtiruvchi elementlardir.

Qalmoqqir konida asosan kichik hajmdagi qulashlar kuzatiladi. Ko'pchilik

qulashlar jarlikni diagonal tushib boruvchi yoriqlar tizimi bilan kesishdan hosil bo'lgan. Shu bilan birga, siljishlar yoriq tekisligi bo'ylab, ikkinchi tomondan, yonbag'irlardan tushgan tog' jinslari bloklarining uzilishi natijasida sodir bo'ladi. Jarliklarni ikki diagonal yoriqlar tizimi kesganda, yonbag'irlar bilan tushib borganda, qulashlar buzilish chizig'i bo'ylab sodir bo'ladi. Masalan, konning shimoliy-sharqiy tomonida 665 m dan, 640 m gacha balandlikdagi 300 m<sup>3</sup> hajmli gorizontlar devorida qulash qayd etilgan bo'lib, och jigarrang mayda tuproq shaklida yupqa ishqalanish ta'sirida hosil bo'lgan loy bilan to'ldirilgan ikkita diagonal tutashgan yoriqlar tekisliklarda hosil bo'lgan. Deformatsiya sirpanish tekisligining vertikal qismi taxminan 3 m, pastda 50° ga tekislanadi va asosida taxminan 35° ga teng.

**Texnogen omillarning ta'sirini hisobga olgan holda yer osti suvlarining holatini baholash.** Texnogen omillarning ta'sirini hisobga olgan holda yer osti suvlarining holati nuqtai nazaridan ekologik vaziyatni baholash metodologiyasi turli darajadagi texnogen ta'sirga ega bo'lgan suv qatlamlari ichidagi hududlarni ajratish mezonlarini belgilab olish uchun ishlab chiqilgan. Ushbu ma'lumotlar yangi suv olish joylarini loyihalashda hududlarni tanlash uchun ham, ishlatilgan suv olish joylarini suv bilan ta'minlash manbalarining ekologik holatini yaxshilash bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqish uchun zarurdir.

Muvaffaqiyatli ekologik vaziyat texnogen omillarning ta'siri yo'qligi bilan tavsiflanadi, ya'ni, yer osti suvlari sathining statik darajaga nisbatan pasayishi yo'qligi va sifat ko'rsatkichlari konsentratsiyasining qiymati fon qiymatlaridan kam.

Qulay ekologik vaziyat bo'lgan hududlarda suv olish joylarini loyihalash SanPiN 2.1.4.1110-02 qoidalari va talablariga muvofiq cheklovlarsiz amalga oshirilishi mumkin. Suv ta'minoti manbalari va ichimlik suvi quvurlarining sanitariya muhofazasi zonalari mavjud bo'lishi kerak.

Qoniqarli ekologik vaziyat 2-omilning kam ifodalangan ta'siri bilan 1-omil ta'sirining yo'qligi yoki 1-omilning kam ifodalangan ta'siri bilan 2-omil ta'sirining yo'qligi bilan tavsiflanadi. Qoniqarli ekologik vaziyat bo'lgan hududlarda suv olish joylarini loyihalash SanPiN 2.1.4.1110-02 ichimlik suvi ta'minoti manbalari va suv quvurlarini sanitariya muhofazasi zonalari qoidalari va talablariga muvofiq cheklovlarsiz ham amalga oshirilishi mumkin.

Noqulay ekologik vaziyat texnogen omillarning past darajadagi ta'siri bilan tavsiflanadi. Yangi suv olish joylarini loyihalashda va mavjudlarini ishlatishda qo'shni suv olish joylari va potensial ifloslanish manbalarining o'zaro ta'sirini nazorat qilish kerak.

Tang ekologik vaziyat texnogen omillardan birining intensiv ta'sir darajasi bilan tavsiflanadi, agar boshqasi zaif ta'sir ko'rsatsa yoki yo'q bo'lsa, ushbu ekologik vaziyat doirasida yangi suv olish joylarini loyihalash maqsadga muvofiq emas.

Yomon ekologik vaziyatga ega bo'lgan hududlarda suv ta'minoti manbalaridan foydalanish, qazib olinadigan suv sifatini tezkor tartibga solish metodologiyasini amalga oshirish, qiyin ekologik vaziyatda suv ta'minoti

manbasining texnogen chiqindilar bilan aralashishini oldini olish zarur. Bunday holatda yangi suv olish joylarini loyihalash maqsadga muvofiq.

Murakkab ekologik vaziyat texnogen omillarning intensiv ta'sir darajasi bilan tavsiflanadi, bu yer osti suvlari sathining 0,75 dan ortiq suvli qatlam kuchi va sifat ko'rsatkichi konsentratsiyasining 1 REM dan yuqori intensiv pasayishi bilan bog'liq.

Texnogen omillarning ta'sirini hisobga olgan holda, yer osti suvlarining holati nuqtai nazaridan ekologik vaziyatni baholash metodologiyasini amalga oshirish quyidagi ketma-ketlik bilan amalga oshiriladi:

1. Suv qatlamini rivojlantirish sohasi, gidrografiya, suv olish joylarini joylashtirish, aholi punktlarining sanoat va turar-joy binolari bilan chegaralarini o'z ichiga olgan o'rganilayotgan hududning kartografik asosini tanlang.

2. REM dan yuqori bo'lgan sifat ko'rsatkichlari uchun kartografik asosda fon qiymati va REM ga teng bo'lgan izolinialar, 0,75 suvli qatlam kuchining pasayishiga mos keladigan depressiya voronkasi va izolinialar chegaralari quriladi.

3. 3.16-jadvalga muvofiq va konsentratsiya izolinialarining kesishishini, suvli qatlamning 0,75 quvvatini, depressiya voronkasi chegaralarini hisobga olgan holda, o'rganilayotgan hududning tegishli zonalarini ajratib ko'rsatish 0-9 ballgacha.

4.  $0 < 2$  ballga teng bo'lgan suv ta'minoti manbai hududiga qulay ekologik vaziyat maqomi,  $2 < 3$  ball qoniqarli ekologik vaziyat,  $3 < 4$  ball noqulay ekologik vaziyat,  $4 < 6$  ball tang ekologik vaziyat,  $6 < 8$  ball yomon ekologik vaziyat,  $8 < 9$  ball murakkab ekologik vaziyat maqomi beriladi.

Metodning afzalliklari quyidagilar misolida ko'rinadi:

1) yer osti suvlarining ifloslanish darajasi va yer osti suvlari darajasining pasayish darajasi ko'rsatkichlari asosida suv ta'minoti manbai resurslarining holatini har tomonlama hisobga olish.

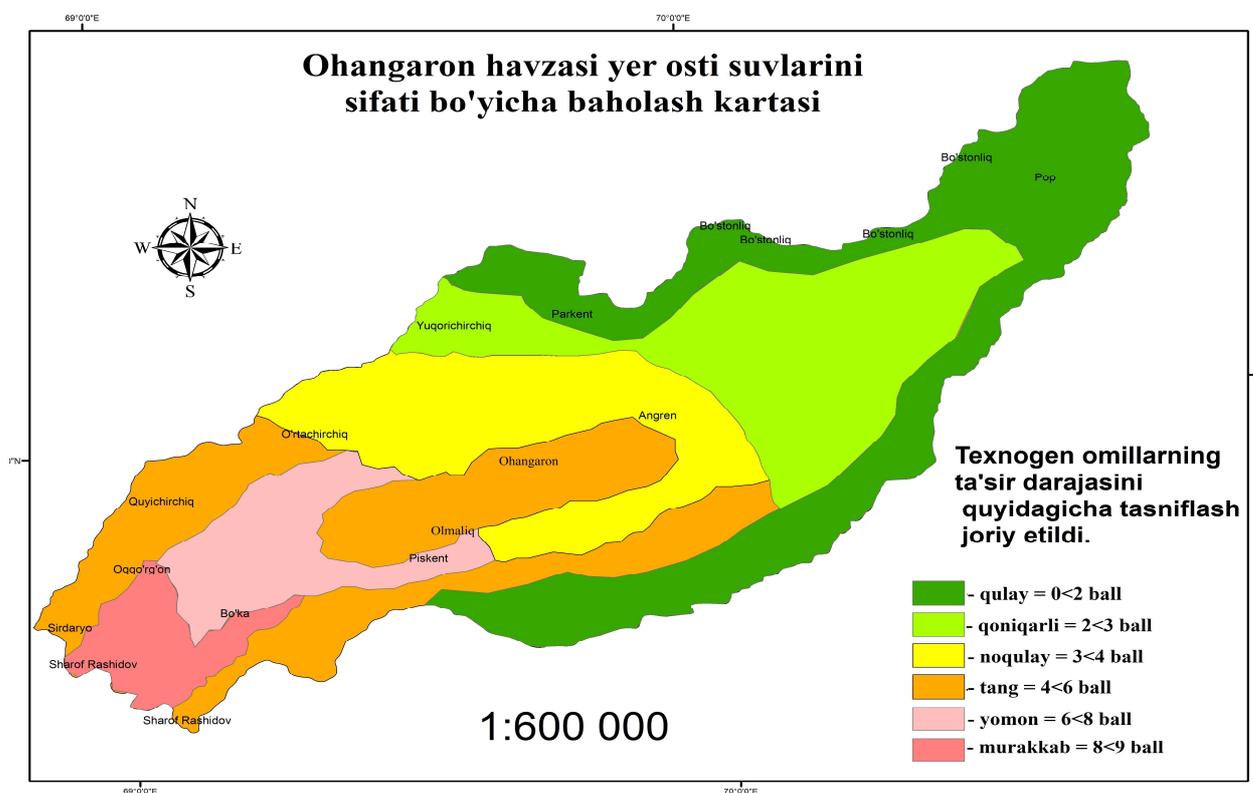
2) texnogen omillarning ta'sirini hisobga olgan holda yer osti suvlarining holati nuqtai nazaridan ekologik vaziyatlarni baholash metodologiyasi texnogen omillarning suv ta'minoti manbai resurslarining holatiga ta'sirining umumiy darajasini miqdoriy ballarda baholashiga imkon beradi.

3) texnogen omillarning umumiy ta'sir darajasi ballari asosida qulay, qoniqarli, noqulay, tang, yomon va murakkab ekologik vaziyatlarning zonalarini ajratish mumkin.

Ohangaron havzasida texnogen omillar ta'sirini hisobga olgan holda yer osti suvlarining holati nuqtai nazaridan ekologik vaziyatni baholashni amalga oshirish quyidagi ketma-ketlik asosida bajarildi:

- qulay vaziyat =  $0 < 2$  ball;
- qoniqarli =  $2 < 3$  ball;
- noqulay vaziyat =  $3 < 4$  ball;
- tang vaziyat =  $4 < 6$  ball;
- yomon vaziyat =  $6 < 8$  ball.
- murakkab vaziyat =  $8 < 9$  ball:

Bu ball shkalasi asosida biz Ohangaron havzasining yer osti suvlarining sifatiga baho berib, ulardan foydalanishni qulay yoki noqulayligini havza hududida ajratib chiqdik. Texnogen omillar ta'siri kam seziladigan havzaning yuqori tog'li qismi shimoliy, shimoli-sharqiy va janubi-sharqiy qismlarida texnogen omillarning ta'siri sezilmaydi va bu hududlarda yer osti suvlaridan foydalanishda qulay mintaqa vujudga kelgan. Havzaning sharqiy va shimoliy tog' etaklarida va daryo vodiylaridagi qismlarida texnogen omillarning ta'siri kuchsiz bo'lgan hududlarda yer osti suvlaridan foydalanish qoniqarli bo'lgan mintaqa vujudga kelgan. Havzaning markaziy tekislik qismida va sanoat zonalarining atroflarida texnogen omillarning ta'siri o'rtacha bo'lgan hududlarda yer osti suvlaridan foydalanish noqulay bo'lgan hudud vujudga kelgan. Havzaning markaziy va janubiy qismidagi sanoat zonalarida, shimoliy-g'arbidagi Tuyabo'g'iz suv ombori ta'siri ostidagi hududlarda yer osti suvlaridan foydalanish tang bo'lgan mintaqa vujudga kelgan, bu mintaqada sanoatning va qishloq xo'jaligining yer osti suvlariga ta'siri kuchli bo'lib, vaziyatni tang ahvolga olib kelgan. Havzaning g'arbiy qismida vaziyat yanada yomonlashib boradi bunga sabab sanoat zonalaridan chiqqan chiqindi suvlar va qishloq xo'jaligi sug'oriladigan maydonlaridan chiqqan oqova suvlar hisoblanadi, ushbu sabablar oqibatida yer osti suvlaridan foydalanishning yomon vaziyati vujudga kelgan. Havzaning eng quyi, Ohangaron daryosining Sirdaryoga quyiladigan qismida sanoat texnik chiqindi suvlari va qishloq xo'jaligi maydonlarining sug'orilishida kimyoviy o'g'itlar ko'p qo'llanilgan hududlarda murakkab vaziyatli mintaqa vujudga kelgan. Biz olib borgan tadqiqotimiz natijalari asosida 1:600 000 masshshtabda Ohangaron havzasi yer osti suvlarini sifati bo'yicha baholash kartasini tuzdik. (4-rasm) ga qarang.



4-rasm. Ohangaron havzasi yer osti suvlarini sifati bo'yicha baholash kartasi.

## XULOSA

Tadqiqot ishida taqdim qilingan yer osti suvlari sifatiga antropogen ta'sirni kompleks baholash masalalariga alohida e'tibor berildi va quyidagi ilmiy-amaliy xulosalar qilindi:

1. So'nggi 22 yilda (2000-2022-yy.) Olmaliq kon-metallurgiya kombinatidan chiqayotgan chiqindi suvlarning zamonaviy tozalash texnologiyalari bilan jihozlanmaganligi oqibatida yer osti suvlari muttasil ifloslanib bormoqda. Ushbu holat yer osti suvlari tarkibining antropogen o'zgarish tendensiyasida yaqqol namoyon bo'lganligini ko'rish imkonini berdi;

2. Monitoring olib boriladigan 5 ta suv olish inshootlari (Qoraxitoy, Tosh, Tosh-Sartamg'ali, 1 va 2 Mis eritish zavodlari) ning jami 49 ta kuzatuv quduqlaridan olingan natijalar tahlil qilindi hamda kuzatish ishlari olib borildi. 3 ta kuzatuv qudug'i zamonaviy, takomillashtirilgan uslublar asosida qayta monitoring qilindi. Olingan natijalar ishonchiligi asoslandi hamda qolgan 46 ta quduqlarda ham takomillashtirilgan usullarni joriy qilish zarurligi tavsiya etildi;

3. Yer osti suvlari sathi va tarkibiy o'zgarishlarining kompleks tahlili asosida ifloslantiruvchi manbalarning miqdoriy nisbatlari aniqlanib, ularni o'rtacha ko'rsatkichlarga keltirish va barqarorlashtirish yuzasidan chora-tadbirlar o'tkazish tavsiya etildi;

4. Yer osti suvlarining sathi o'zgarishlari hudud landshaftlari transformatsiyasiga ta'sirini baholash shuni ko'rsatadiki, Ohangaron havzasining o'rta va quyi qismi landshaftlarida kuchli transformatsiya kuzatilayotganligi, bu borada muayyan chora-tadbirlar ishlab chiqishni talab etadi;

5. Zamonaviy geografik axborot texnologiyalari (GAT) yordamida hamda yerni masofadan zondlash usullari asosida 1:600 000 masshtabli yer osti suvlari sathining o'zgarishi, minerallashtirish darajasi hamda ularni sifatini baholash kartalari yaratildi;

6. Olmaliq kon-metallurgiya kombinatining yer osti suvlari sifatiga ta'sirini baholash natijalari asosida minerallashtirish darajasi so'nggi 10 yil davomida keskin oshganligini aniqlashga imkon berdi;

7. Olmaliq kon-metallurgiya kombinati tasarrufidagi konlar atrofidagi yer osti suvlarining sathi so'nggi 10 yillikda 10-15 m gacha pasayganligi kuzatildi. Buning asosiy sababi, konchilik sanoatining rivojlanishi hamda karyerlarda to'plangan suvlarni nasoslar orqali tashlama suv havzalariga chiqarib tashlanishidir;

8. Olmaliq kon-metallurgiya kombinati tasarrufidagi konlar atrofidagi yer osti suvlarining sathi so'nggi 10 yillikda 10-15 m gacha pasayganligi kuzatildi. Buning asosiy sababi, konchilik sanoatining rivojlanishi hamda karyerlarda to'plangan suvlarni nasoslar orqali tashlama suv havzalariga chiqarib tashlanishidir;

9. Tang ekologik vaziyat texnogen omillardan birining intensiv ta'sir darajasi bilan tavsiflanadi, agar boshqasi zaif ta'sir ko'rsatsa yoki yo'q bo'lsa, ushbu ekologik vaziyat doirasida yangi suv olish joylarini loyihalash tavsiya etilmaydi.

**УЧЁНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ  
СТЕПЕНЕЙ DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 ПРИ САМАРКАНДСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМЕНИ  
ШАРОФА РАШИДОВА**

---

**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФОЗИЛОВ АЗАМАТ САБИРОВИЧ**

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ АЛМАЛЫКСКОГО ГОРНО-  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДНЫЕ  
РЕСУРСЫ АХАНГАРАНСКОГО БАССЕЙНА**

**11.00.05 – Охрана окружающей среды и  
рациональное использование природных ресурсов**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО  
ГЕОГРАФИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Самарканд – 2023**

**Тема диссертационного исследования Доктора философии (PhD) по географическим наукам зарегистрирована Высшей Аттестационной Комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером №B2022.4.PhD/Gr234**

Диссертация выполнена в Самаркандском Государственном университете имени Шарофа Рашидова.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.samdu.uz](http://www.samdu.uz)), а также информационно-образовательного портала «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Халикулов Шоди Турдикулович</b> доктор сельскохозяйственных наук, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Эшанкулов Равшан Абдуразакович</b> доктор технических, доцент <b>Аманбаева Зиеда Абдубаисовна</b> кандидат географических наук, доцент
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Намаганский Государственный университет</b>

Защита диссертации состоится в 15-декабря 2023 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании Ученого совета по присуждению учёных степеней DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 при Самаркандском государственном университете имени Шарофа Рашидова (Адрес: 140104, г. Самарканд, Университетский бульвар, дом-15. Самаркандского государственного университета. тел.: (+99895) 410-20-10), факс: (0366) 239-19-36; E-mail: [ik-geografiya@mail.ru](mailto:ik-geografiya@mail.ru)). Факультет Географии и экологии.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре при Самаркандском государственном университете имени Шарофа Рашидова (зарегистрирована под №103) адрес: 140104, г. Самарканд, Университетский бульвар, дом-15., Тел.: (+99866) 239-16-36, факс: (+99866) 239-11-40

Автореферат диссертации разослан в 2023 года.  
(реестр протокола рассылки №... от 2023 года)

**С.Б.Аббасов**  
Председатель Научного совета по  
присуждению ученых степеней,  
д.г.н., профессор

**Б.А.Мелиев**  
Научный секретарь Научного  
совета по присуждению ученых  
степеней, доктор философии  
по географическим наукам(PhD)

**К.С.Ярашев**  
Председатель разового Научного семинара  
при Научном совете по присуждению  
учёных степеней, д.г.н. (DSc), доцент

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации:** Быстрый рост населения земного шара высокими темпами, растущий уровень урбанизации, потребность в ирригации, потребность во все большем количестве воды и другие процессы, усугубляют спрос на водные ресурсы. Сокращение запасов пресной воды, может стать самой болезненной проблемой для человечества в ближайшие 20 лет. По данным ООН, к 2030 году, около 4 миллиардов человек,  $\frac{3}{4}$  населения земного шара в 2050 году, столкнется с проблемой нехватки пресной воды. В 6-й и 15 целях Программы устойчивого развития ООН до 2030 года, поставлены задачи "Доступность водных ресурсов отвечающих санитарным требованиям для всех и устойчивое управление ими", и "Борьба с опустыниванием, улучшение экологической ситуации, предотвращение деградации, сохранение биоразнообразия и смягчение последствий изменения климата".<sup>1</sup> При поиске решений этих задач, актуальны борьба с опустыниванием, предотвращение деградации земель, сохранения экосистем и улучшения экологического состояния геосистем, комплексные исследования и геоэкологическая оценка влияния климата и подземных вод на изменение ландшафта.

Изменение баланса природы в мире и усиление воздействия антропогенных факторов на природные экосистемы, вызывают возникновение нелицеприятных ландшафтно-экологических проблем природных компонентов, особенно в засушливых регионах, в том числе в холмистых. Сегодня актуальные вопросы, такие как рациональное использование природы, сохранение чистоты окружающей среды, быстрое устранение возникающих ландшафтно-экологических проблем, а также выращивание высококачественной, экологически чистой, конкурентоспособной для мирового рынка продукции, путем повышения культуры земледелия, привлекают внимание всех желающих. В связи с этим, приоритет отдается выявлению особенностей трансформации, ландшафтов аридного климатического региона.

В нашей республике, на научной основе проводятся ряд практических работ по разработке многоцелевых инновационных программ, по использованию подземных вод, реализации комплексных мер по модернизации, адаптации к изменению климата, эффективному и рациональному использованию водных ресурсов. В дорожной карте Стратегии развития на 2022-2026 годы и ее реализации в 2022 году, отдельным приоритетом выделено "Определение соответствия хозяйственной и иных видов деятельности, осуществляемой на территории Республики, экологическим требованиям".<sup>2</sup> Поскольку, в этом отношении основную часть ресурсов подземных вод в составляет питьевая вода, рациональное использование ресурсов подземных вод, предотвращение их загрязнения, является наиболее актуальной задачей.

Данное диссертационное исследование, в определенной степени служит реализации задач, которые определены в Указах Президента Республики Узбекистан УП №-2954 "О мерах по упорядочению контроля и учета рационального использования запасов подземных вод в 2017-2021 годах" от 4 мая 2017 года, УП №-5159 "О дополнительных мерах по развитию горно-металлургической промышленности и смежных отраслей", Постановления ПП №-4731 О дополнительных мерах по расширению производства цветных и драгоценных металлов на базе месторождений АО "Алмалыкский ГК" от 26 мая 2020 года", Постановления ПП №-5863 "Об утверждении концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан на период до 2030 года" от 30 октября 2019 года, Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан № 430 "О мерах по дальнейшему регулированию деятельности в области использования подземных вод" от 27 июня 2017 года, Постановления № 343 "О дальнейшем совершенствовании системы оценки уровня загрязнения окружающей среды от 3 июня 2021 г. и других нормативно-правовых документов, которые относятся к данной теме

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики V. "Сельское хозяйство, биотехнологии, экология и охрана окружающей среды". VIII "Науки о Земле".

**Степень изученности проблемы.** Исследования, направленные на изучение режима подземных вод, решения ряда важных вопросов, связанных с водными ресурсами проводили, такие зарубежные ученые, как К.Ланге, В.А.Гейнц, В.Г.Самойленко, Б.А.Бедера, Л.А.Калубугин, Т.Ю.Авульчаев, С.А.Аррениус, Е.П.Борисенков, М.И.Будико, А.С.Монин, А.В.Шниткинов.

В Узбекистане оценка водных ресурсов, их охрана и геоэкологические исследования в бассейне реки Ахангаран, проводились в работах таких местных ученых, как, Р.В.Бородин, С.Ш.Мирзаев, М.А.Лебедева, П.П.Нагевич, В.Н.Пономарев, Е.И.Чембарисов, А.Н.Султанходжаев, Н.Н.Ходжибаев, Л.З.Шерфединов, А.Р.Акромходжаев, И.Юлдашев, А.С.Хасанов, Л.Н.Бабушкин, Н.А.Когай, Ш.Закиров, Н.А.Гороховский, Н.Э.Шукуров, Н.М.Разаков, З.М.Акрамов, А.А.Рафиков, Х.Вахабов, В.Е.Чуб, А.Н.Нигматов, М.Маматкулов, Ф.Хикматов, В.Духовный, Ю.Рисбеков, Н.И.Сабитова, Ш.Шарипов, З.А.Аманбаева, Р.Юсупов, К.Р.Рахмонова и других. Но в данных исследованиях, в недостаточной степени, было раскрыто и исследовано влияние горнодобывающей промышленности на оценку водных ресурсов, в частности подземных вод. Данное диссертационное исследование, направлено именно на изучение влияния горнодобывающей промышленности на качество и режим подземных вод.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Диссертационное исследование соответствует научно-исследовательским планам Самаркандского Государственного Университета имени Шарафа Рашидова, Департамента по

научным вопросам и инновациям, в соответствии с планом научно-исследовательской работы кафедры географии и природных ресурсов "Оценка и картографирование геосистем Юго-Запада Узбекистана" (2021-2025 гг.). а также в рамках самостоятельно выбранной исследователем темы.

**Цель исследования** заключается в определении формирования ресурсов подземных вод и антропогенного воздействия на них, определении режима подземных вод, гидрохимического состава и свойств Ахангаранского бассейна, а также определении влияния на них промышленной зоны Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК).

**Задачи исследования:**

Определение характеристик физико-географических условий подземных вод бассейна реки Ахангаран и его теоретическое обоснование;

разработка методов исследования подземных вод и методологии создания карт с применением ГИС технологий;

определение влияния климатических условий на формирование и уровень грунтовых вод;

Определение гидрохимического режима подземных вод в бассейне реки Ахангаран и создание карт на основе полученных данных;

Раскрыть промышленный потенциал и планы на будущее Алмалыкского ГМК, дать описание водозаборных сооружений и каналов под Алмалыкским ГМК, изучить динамику уровня грунтовых вод на основе наблюдений и составить карты уровня грунтовых вод в бассейне;

Раскрытие непосредственного воздействия Калмаккырского рудника на подземные воды под Алмалыкским ГМК;

Оценка состояния подземных вод, с учетом влияния техногенных факторов и составление карт, на основе полученных данных.

**В качестве объекта исследования** взяты бассейн реки Ахангаран.

**Предметом исследования** является оценка влияния физико-географических факторов на подземные воды бассейна Ахангаран, воздействие горнодобывающей промышленности на уровень, химический состав и режим подземных вод.

**Методы исследования.** В диссертационном исследовании использованы такие методы, как исторический подход, полевые исследовательские работы, системный, статистический анализ, сравнительный метод, оценка запасов подземных вод, картографический метод, методы дистанционного зондирования, космических наблюдений.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые на основе ГИС–технологий была составлена карта земной поверхности (ландшафтов) бассейна Ахангаран в масштабе 1:600 000 с указанием изменений, произошедших в 2012-2022 годах;

на основе анализа уровня и химического состава ресурсов подземных вод бассейна Ахангаран, были созданы карты масштаба 1:600 000 в соответствии с группой из 12 скважин;

впервые в условиях изменения климата, был изучен гидрохимический режим подземных вод в районе Алмалыкского ГМК и в период с 2012 по 2022 год, были обнаружены изменения в группе из 12 скважин (всего 46 скважин).;

Водозаборные сооружения под Алмалыкским ГМК, были определены по амплитудам годовых колебаний уровня грунтовых вод, в результате атмосферных осадков и испарений;

определен уровень загрязнения ресурсов подземных вод бассейна реки Ахангаран, под воздействием антропогенных факторов и проведена качественная оценка их использования.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

была проведена оценка, влияния изменений уровня грунтовых вод на трансформацию ландшафта местности;

проведена количественная оценка влияния Алмалыкского горно-металлургического комбината на качество подземных вод;

на основе анализа тенденций загрязнения подземных вод, был усовершенствован план мероприятий по их охране;

разработаны предложения и рекомендации по предотвращению загрязнения окружающей среды на основе составленных карт.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследования определялась тем, что в диссертации использованы данные Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан, материалы отдела промышленного водоснабжения Алмалыкского горно-металлургического комбината и Алмалыкского муниципального предприятия водоснабжения и водоотведения, Государственного комитета по геологии и минеральным ресурсам Республики Узбекистан, и использованием материалов полевых исследований проведённых самим автором, тематические карты, разработанные в результате исследования, определяются выводами, предложениями и рекомендациями, их внедрением в практику, и утвержденные соответствующими организациями.

**Научное и практическое значение результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований заключается в установлении зависимости подземных вод от развития и изменения ландшафтов, водного режима бассейна Ахангаран, анализе динамического количества и загрязнения подземных вод каротажными и лабораторными методами, влиянии на горные ледники в контексте потепления климата, факторы, влияющие на климат региона и изменение климата, на основе технологий дистанционного зондирования и ГАТ, факторы, влияющие на загрязнение атмосферного воздуха, динамическое количество и химический состав подземных вод, минерализация инфильтративных вод, определены вода и степень деградации плодородных почв, вследствие загрязнения различными химикатами, на их основе созданы тематические карты местности в разных масштабах.

Практическая значимость результатов исследования заключается в освоении природных ландшафтов, особенно в использовании холмистых и предгорных пролювиальных равнин, в управлении коммунальным, промышленным и сельскохозяйственным секторами от поверхностных и подземных вод, в предотвращении загрязнения атмосферного воздуха и на основе плана мероприятий, разработанных на основе программ «зеленых зон» при реализации проектов орошаемого земледелия на засоленных территориях и достижения экономической эффективности, оценки и прогнозирования и оптимизации природоохранного и ландшафтно-экологического состояния.

**Внедрение результатов исследования.** На основе результатов полученных при оценке воздействия горнодобывающей промышленности на ресурсы подземных вод бассейн Ахангаран:

составленные карты по сравнению влияния Алмалыкского горно-металлургического комбината на тенденцию изменения загрязнения и состава подземных вод в 2000-2022 гг., были внедрены в практику АО "Алмалыкский ГМК" (Справка № 63-01 АО "Алмалыкский ГМК" от 12 января 2023 года). В результате, это позволило определить индекс неопределенности влияния техногенных факторов на подземные воды;

научные результаты выявленные с использованием современных методов, при изучении загрязнения подземных вод в результате техногенного воздействия по инфильтрации и мониторингу подземных вод в существующих буровых скважинах, были применены на практике АО "Алмалыкский ГМК". (Справка № 63-01 АО "Алмалыкский ГМК" от 12 января 2023 года). В результате, использования современных методов определения загрязнения подземных вод, появилась возможность повышения точности бурения инфильтрационных скважин;

составленные карты комплексного анализа воздействия изменений подземных вод природных и антропогенных источников, загрязняющих их, были использованы в практике АО "Алмалыкский ГМК". (Справка № 63-01 АО "Алмалыкский ГМК" от 12 января 2023 года). В результате этого, структура подземных вод позволила широко применять на практике, меры по улучшению воздействия на экологическое состояние и ландшафты территории;

карты составленные на основе методов дистанционного зондирования Земли, с использованием современных геоинформационных технологий (ГИС), внедрены в практике АО "Алмалыкский ГМК" (Справка № 63-01 АО "Алмалыкский ГМК" от 12 января 2023 года). В результате этого, появилась возможность осуществления оперативного мониторинга подземных вод.

**Апробация результатов исследования.** Результаты этого исследования обсуждались на 4 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 15 научных работ. В частности, было опубликовано 6 статей в

научных изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, из них в 3 республиканские и 3 зарубежные статьи и 1 статья в “Web of Conferences”, которая индексируется в базе данных SCOPUS.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 118 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** диссертации обоснована актуальность и необходимость научной работы, соответствие исследования приоритетам развития науки и технологий в республике, степень изученности проблемы, соответствие темы исследования с научными планами научно-исследовательской организации, цели и задачи диссертации, объект и предмет исследования, методы и методология исследования, научная новизна, практические результаты исследования, научная и практическая значимость исследования которая выносятся на защиту, внедрение результатов исследования в практику, сведения о публикации работ и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием **"Научные основы исследования формирования ресурсов подземных вод и антропогенного воздействия на них"**, исследованы теоретические основы изучения формирования и типов подземных вод, исследованы научные работы о физико-географических особенностях формирования подземных вод, проведен анализ методов исследования подземных вод и способов составления карт с применением ГИС-технологий.

Сегодня, в практике многих стран мира, проведение научных исследований, направленных на изучение изменения режима подземных вод, является одним из основных научных направлений области гидрогеологии. В том числе, нарушение режима подземных вод является одной из проблем первого уровня. Проводятся определенные научные исследования по системе управления уровнем подземных вод и их совершенствованию. В связи с тем, что гидрогеологические условия каждого региона Земли и режим подземных вод различны, важно проводить научные исследования по выявлению, оценке и научному обоснованию влияющих на них факторов.

Проблема качества и количества водных ресурсов стала одной из главных проблем большинства стран мира. В частности, территория нашей республики расположена в засушливой зоне, и особого внимания требует водоснабжение и управление им, особенно использование подземных вод.

Ахангаранский бассейн является одним из промышленно развитых регионов нашей республики, и наличие городов Ангрена, Алмалыка и Ахангарана, а также Ангреного угольного разреза, тепловой электростанции, Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК) имеет существенное влияние на формирование, запасы, качество воды и

подземных вод бассейна реки Ахангаран, еще раз подчеркивает важность изучения ее использования.

Впервые, нами создана карта различной тематики, связанная с подземными водами территории и их исследованиями с использованием ГИС-технологий, основанных на анализе космических снимков дистанционными методами, чтобы обосновать наше исследование нашего объекта изучения. Ниже, мы попытаемся вкратце рассказать об этих картах и методологии их создания.

Нами, впервые созданы различные тематические карты, связанные с подземными водами территории и их исследованиями, с использованием ГИС-технологий, основанные на анализе космических снимков дистанционными методами, чтобы подтвердить исследования, которые мы провели на объекте нашего исследования. Ниже, мы попытаемся вкратце рассказать об этих картах и методологии их составления.

Запустив программу ArcGIS, мы загружаем в нее готовый файл бассейна реки Ахангаран в формате "shp". Затем, мы загружаем слой "Uzb\_adm2", используя готовый контент "Административной карты Узбекистана" из интернет-базы Google map, чтобы отразить сельские поселения и районы в загруженном слое. В результате, на административно-территориальной карте всей республики, сельские населённые пункты будут расположены в поперечном сечении населенных пунктов и районов проживания населения. Следующее действие, которое мы выполняем в определённой последовательности, нам нужна только часть сельских населённых пунктов, расположенных в бассейне реки. Следовательно, необходимо будет, обрезать нужную часть, только что загруженной карты, а остальную удалить. Чтобы выполнить это действие, мы выбираем команду "Search" на командной панели программы "Windows", и здесь мы даем команду для поиска действия "slip".

Вторая глава диссертации названа **"Влияние физико-географических условий Ахангаранского бассейна на формирование подземных вод"**. В нем, проведена оценка влияния геологического строения и рельефа бассейна Ахангаран на формирование и режим подземных вод, отдельно изучалось влияние климатических условий на уровень ресурсов подземных вод, а также описание гидрографии и растительности Ахангаранского бассейна.

Формирование земной поверхности бассейна началось в палеозойскую эру. Горы в этом регионе, сначала возвысились в Каледонскую, а затем в Герценскую эпоху горообразования, а затем разрушены под влиянием внешних сил. Долины рек бассейна Ахангаран, были покрыты морем в мезозойскую эру. Во время альпийского горообразования поверхность суши бассейна резко изменилась, произошли крутые (вертикальные) и поперечные (горизонтальные) перемещения, и вся территория бассейна стала сушей. В некоторых местах появились разломы, трещины, появились горные хребты, плато и болота. Поверхность бассейна подверглась сильному влиянию, более позднего стока проточных вод, образовавшего долины.

На формирование климата Ахангаранского бассейна, в первую очередь влияет его географическое положение, атмосферная циркуляция и структура земной поверхности, то есть ее рельеф. Юго-западная низменная часть бассейна, зимой находится под сильным влиянием холодных арктических воздушных масс, весной западной теплых и влажных воздушных масс. Как северо-восточная горная часть, так и западная часть котловины открыты, и массы влажного и холодного воздуха свободно проникают внутрь, но горные хребты блокируют их. Из-за этого, юго-западная равнинная часть бассейна более сухая, в то время как северо-восточная горная часть - влажная. Лето в бассейне Ахангарана сухое, особенно в его низменной части, где жара держится дольше, погода почти все лето ясная. Анализ климатической карты Узбекистана показывает, что средняя июльская температура воздуха в равнинной части бассейна составляет около  $+20^{\circ}\text{C}$ , в то время как в горной части  $+27^{\circ}\text{C}$ . Летом самая высокая температура воздуха достигает  $+44^{\circ}\text{C}$ .

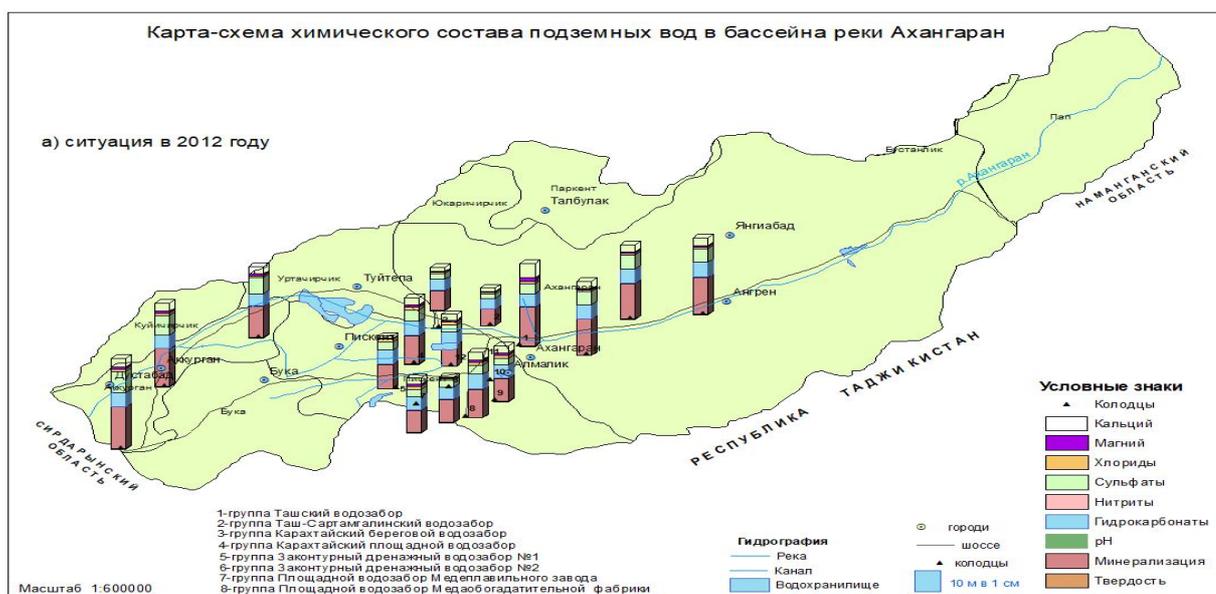
В третьей главе диссертации, под названием **"Трансформация режима водных ресурсов и гидрохимических характеристик в бассейне реки Ахангаран в промышленной зоне Алмалыкского горно-металлургического комбината"**, рассмотрены вопросы гидрохимического режима подземных вод и описание водозаборных сооружений в бассейне реки Ахангаран, а также непосредственное воздействие рудника Калмаккырган на режим каналов в промышленной зоне. В этой главе, анализируется гидрохимический режим подземных вод в 10-летней динамике и оценивается их воздействие на окружающую среду.

Мониторинг гидрохимического режима подземных вод в 2022 году, в бассейне реки Ахангаран проводился по нескольким направлениям. В данном случае, в соответствии с программой научно-исследовательских работ, были взяты пробы воды на химический анализ со всех водозаборных сооружений и скважин Алмалыкского горно-металлургического комбината, один раз в полгода (весной и осенью), с целью определения качественного состава грунтовых вод и его динамики в зависимости от времени года. В общей сложности, для химического анализа из 46 скважин и 5 водозаборных сооружений в I квартале было взято 12 проб воды, во II квартале - 31, в III квартале - 11 и в IV квартале - 37.

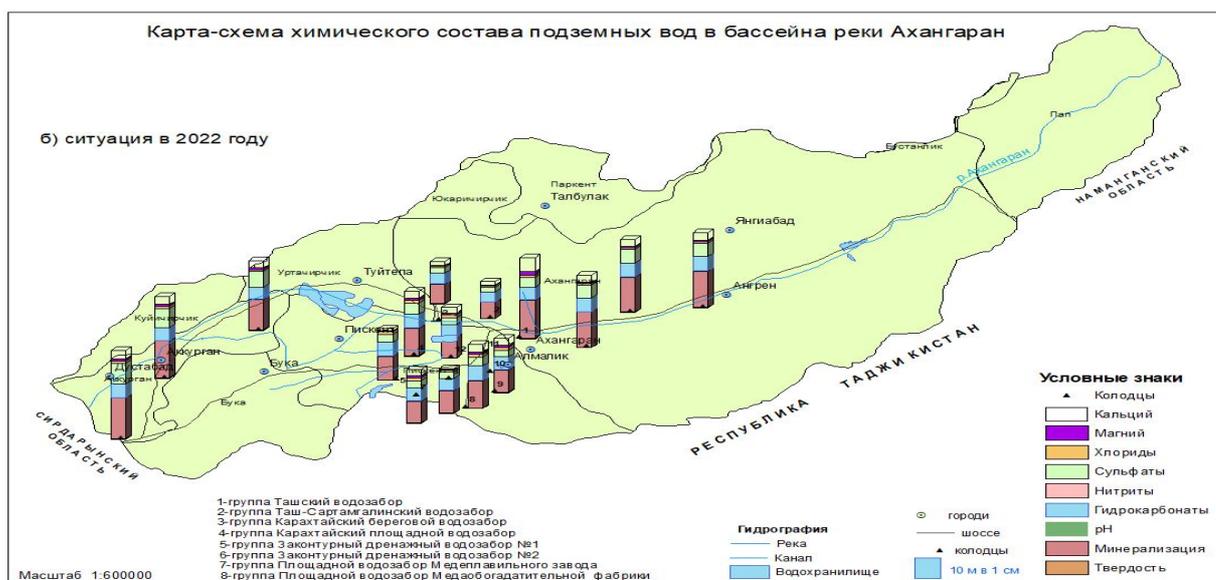
Также, с целью определения уровня воздействия на сток подземных вод, резервуара для обогащения минеральных отходов, медеплавильного завода на подземные воды из источников хозяйственно-питьевого водоснабжения фермерских хозяйств Пскентского района, были взяты пробы воды для ежеквартального химического анализа из 12 эксплуатационных скважин по всей территории за год. В частности, скважина Кырккыз; скважина Независимости (рядом с кладбищем); Кяриз; скважина Кяриз-2, скважина Коштепа (новая); скважина Муротали 2е, 3е, 8е, Янги пахта пункты, скважина Шверник 13е, Янги кудук; скважина Коканд аул; скважина Актам; Кайрагач (откачана с помощью насоса), всего было взято 36 проб, из которых 9 были взяты в 1-м квартале, 7-в во 2-м квартале, 8-в, 3-м квартале,

12-в 4-м квартале. В мае и ноябре, были взяты 2 пробы воды, для химического анализа на входе в канал Таначи-Бука на территории медеплавильного завода и на выходе из медеплавильного завода.

Объем пробы, взятой, для каждого химического анализа, составил 4 л. Анализ проводился в центральной лаборатории АО "Алмалыкский ГМК". В октябре-ноябре 2022 года, результаты химического анализа проб из скважин Управления промышленного водоснабжения АО "Алмалыкский ГМК", из скважин объектов водоснабжения, приведены на 1-рисунке по химическому составу подземных вод в бассейне реки Ахангаран, карты представлены по состоянию на 2012-2022 годы.



А)



Б)

1-рисунок. Химический состав подземных вод в бассейне реки Ахангаран.  
а) состояние на 2012 год; б) состояние на 2022 год

Все отобранные скважины, расположены вдоль стока грунтовых вод со стороны склада по обогащению минеральных отходов меднообогатительной фабрики. Основной целью мониторинга состояния качества воды в этих скважинах, является определение степени воздействия на грунтовые воды специальных сооружений, предназначенных для хранения или ликвидации отходов переработки полезных ископаемых. Однако, согласно результатам химического анализа отобранных проб воды в 2022 году, качество подземных вод позволяет сделать вывод о том, что оно осталось на своем уровне.

Результаты мониторинга уровня воды на участках Ангрэн и Ахангаран показывают, что на участке Ангрэн в ноябре-декабре было 23,12 и 22,38 м соответственно, в то время как на участке Ахангаран в марте-апреле и мае было 17,17, 17,42 и 17,29 м соответственно. Самый низкий уровень грунтовых вод наблюдался на участке Ангрэн в августе и сентябре на уровне 24,87 м и 25,16 м соответственно. На участке Ахангаран, самое низкое падение уровня наблюдалось в течение с августа по декабрь на одном уровне, а самый низкий период падение до 21,37 метра показал в октябре.

Результаты наших наблюдений на участках Пскент, Бука и Аккурган показали, что самый низкий уровень воды на аналогичном участке Пскент был в октябре, ноябре, декабре, январе и феврале. Из них самый низкий показатель уровня составил 13,37 метров в октябре и 12,71 метров в ноябре. Пиковый уровень воды пришелся на апрель и май, показав 10,42 м и 10,12 м соответственно. Самый высокий уровень грунтовых вод на Букинском участке, пришелся на май и составил 7,68 м. Самый низкий период с января по февраль составил 8,92 и 9,14 метра соответственно. Самый высокий уровень воды на участке Аккурган, составляет 4,44 м и 4,26 м соответственно по состоянию на март и ноябрь. Самый низкий уровень приходится на июнь и июль и колеблется от 5,5 м до 5,67 м.

Несколько иная ситуация, на водозаборных сооружениях, принадлежащих АГМК, где водозаборные сооружения расположены в зоне добычи полезных ископаемых, и чем ближе к Медеплавильному заводу и Меднообогатительной фабрике, тем больше потребляется воды, что приводит к резкому снижению уровня грунтовых вод. Если, водозаборное сооружение расположено вдали от промышленной зоны и потребление воды соответственно низкое, уровень указывает на то, что оно будет оставаться в одном ритме в течение всего года. Уровень воды в водозаборных сооружениях контурного дренажа, Медеплавильного завода и Меднообогатительной фабрик, колеблется от 16 м до 20 м в зависимости от увеличения или уменьшения потребления воды. Мы видим, что уровень грунтовых вод, в этих водозаборных сооружениях снижается в основном в июле-октябре и повышается в ноябре-мае. Мы являемся свидетелями того, что уровни грунтовых вод в них, частично меняются или остаются неизменными, главным образом из-за того, что водозаборные сооружения, такие как Таш, Таш-Сартамгали, Каракитай и площадь Каракитай,

расположены в основном в районах, находящихся в средне-дальней удаленности от промышленной зоны, где наблюдается резкие изменения уровня воды в водозаборном сооружении Таш-Сартамгали.

Мы видим, что самый высокий уровень воды в водозаборном сооружении Таш, составляет от 3,28 м до 3,77 м, что соответствует июню-августу. Самый низкий уровень грунтовых вод, приходится на январь, февраль и март, в этот период года уровень грунтовых вод составлял 8,51, 9,47, 8,40 м.

Самый низкий уровень воды за период наблюдений на водозаборном сооружении Таш-Сартамгали, наблюдался в январе и феврале на отметках 3,79 и 3,68 м соответственно. Самая высокая зарегистрированная высота, была зафиксирована в мае и составила 1,78 метров. Низкие уровни воды в прибрежном водозаборном сооружении Каракитай составили 2,17, 2,11 и 2,18 м. соответственно в январе, феврале и декабре. Самая высокая, зарегистрированная высота уровня составила 1,32 м и 1,47 м, которые приходятся на май и июнь соответственно. Самый высокий показатель уровня грунтовых вод, пришелся на май и июнь - 1,73 и 1,92 м соответственно. На основе приведенных выше данных, с помощью рисунков 2 и 3, составлена карта уровня грунтовых вод в бассейне реки Ахангаран.



**2-рисунок. Уровень грунтовых вод в бассейне реки Ахангаран, в метрах, по состоянию на 2012 год.**



**3-рисунок. Уровень грунтовых вод в бассейне реки Ахангаран, в метрах, по состоянию на 2022 год.**

Источниками питьевой и хозяйственно-питьевого водоснабжения, являются поверхностные стоки и подземные воды долины реки Ахангаран, эти воды обеспечивают потребности в воде все промышленные предприятия и жителей города Алмалык. Для организации снабжения хозяйственно-питьевой водой, используются система ООО "Сувокова" и водозаборное сооружение Керавчи в Алмалыке. Источниками промышленного водоснабжения являются группа из 65 скважин и пункты отбора воды из одной скважины.

Рудник "Ёшлик I" примыкает к Калмыкырскому руднику с юго-востока, и с 1954 года на руднике ведется открытая добыча полезных ископаемых. К северо-востоку от шахты находится заброшенный карьер "Кургошинкан" (свинцово-цинковые руды). С запада рудник граничит с поверхностными выступами Калмыкырского рудника. Близость затопленной шахты "Кургошинкан" к району карьера, требует разработки дополнительных мер по изучению и предотвращению опасных геологических и гидрогеологических процессов, которые могут произойти.

Рудник "Ёшлик 2" расположен недалеко от рудника "Калмаккыр" и с 2017 года, там ведутся интенсивные работы по запуску этого рудника. Учитывая близкое расположение этих месторождений "Ёшлик 2" и "Калмаккыр", ожидается, что карьеры неизбежно объединятся в будущем в процессе их открытого использования.

**Влияние гидрогеологических и инженерно-геологических условий Калмаккырского рудника на подземные воды.** В этом районе, были выявлены деформации нескольких ущелий с приливными равнинами. Пробы воды, полученные для химического анализа, показывают, что химический состав соответствует водам рудника Кургошинкон. Похоже, существует гипотеза, что выход воды из оврагов зависит от трещин. Горные цепи сильно

растресканы, местами фрагментированы, обладают низкой прочностью (при сжатии средний предел прочности составляет до 36 мПа, коэффициент размягчения - 0,6, коэффициент прочности по Протоdjeяконову - до 4). На дне зоны деформации с абсолютной высотой 433 м, скорость потока составляет 1 л/сек. Наблюдаются выходы подземных вод. Измерение расхода воды на гидропосте 1 составляет от 20,6 до 63,0 л/сек, до (юго-восточная часть), на гидропосте от 2-17 до 27,3 л/сек., (юго-западная часть).

В юго-западной части известнякового карьера, в районе, где деформированы стены боковин карьера, по состоянию на август 2021 года 3 верхних оврага, были полностью освобождены от нагрузки после проведения работ по снижению нагрузки. В связи с этим, процесс деформации начал постепенно стабилизироваться и поэтому, в северо-восточной части зоны деформации стенки карьера, были продолжены гидрогеологические и инженерно-геологические исследования. В результате, были выявлены деформации нескольких оврагов с выступающими грунтовыми водами. Горные породы очень потрескавшиеся, местами раздробленные, с небольшой прочностью. В настоящее время, продолжаются исследования деформированной территории.

Таким образом, было установлено, что деформации юго-западной части Калмаккырского рудника - это совокупная обусловленность тектонического строения, наличия подземных вод и слабостью горных пород. Основными причинами развития деформаций в этой части являются: приближение горных работ к зоне разлома земли, где возникло естественное давление из-за уменьшения силы тяжести, а также динамические силы, возникающие при движении взрывных и горных машин, а также транспортировке руды на железной дороге, обвалы образуются при наличии двух пересекающихся смежных трещин, расположенных по диагонали относительно склонов, сопровождающихся вибрацией на высоких крутых склонах, независимо от литологического состава горных пород. Зоны формирования деформаций и расположение горных работ относительно этих зон, определяют локальные типы и разновидности инженерно-геологических процессов. Динамические силы, возникающие при взрывных и горно-транспортных работах, также являются ускоряющими элементами.

На руднике Калмаккыр, в основном наблюдаются небольшие обвалы. Большинство обвалов образовалось в результате прорезания оврага системой нисходящих по диагонали трещин. В то же время, сдвиги происходят вдоль плоскости разлома, со второй стороны, в результате разрыва блоков горных пород, падающих со склонов. Обвалы происходят вдоль линии разлома, когда система из двух диагональных разломов прорезает овраги, спускаясь по склонам. Например, на северо-восточной стороне карьера был зафиксирован обвал на стене горизонтов объемом 300 м<sup>3</sup> на высоте 665-640 м. На равнинах образовались две смежные по диагонали трещины, заполненные глиной, образовавшейся под действием тонкого трения в виде светло-коричневого мелкозернистого грунта. Вертикальная часть плоскости

деформационного скольжения, составляет около 3 м, которая выровнена под углом ниже 50°, а у основания составляет около 35°.

**Оценка состояния подземных вод, с учетом влияния техногенных факторов.** Методика оценки экологической ситуации, с точки зрения состояния подземных вод, с учетом влияния техногенных факторов, была разработана, для определения критериев разделения регионов внутри водоносных горизонтов с различной степенью техногенного воздействия. Эти данные необходимы, как для выбора территорий при проектировании новых водозаборов, так и для разработки мероприятий по улучшению экологического состояния источников водоснабжения используемых водозаборов.

Благополучная экологическая ситуация, характеризуется отсутствием влияния техногенных факторов, то есть отсутствием снижения уровня грунтовых вод относительно статического уровня, а значение концентрации показателей качества меньше фоновых значений.

Проектирование водозаборов в регионах с благоприятной экологической обстановкой, может осуществляться без ограничений в соответствии с правилами и требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02. Должны быть, доступными санитарно-защитные зоны источников водоснабжения и трубопроводов питьевой воды.

Удовлетворительная экологическая ситуация, характеризуется отсутствием влияния фактора № 2, при слабо выраженном влиянии фактора № 1 или отсутствием влияния фактора № 2, при слабо выраженном влиянии фактора № 1. Проектирование водозаборов в районах с удовлетворительной экологической обстановкой, может осуществляться даже без ограничений в соответствии с правилами и требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02, санитарно-защитные зоны источников питьевого водоснабжения и водопроводных труб.

Неблагоприятная экологическая обстановка, характеризуется низким уровнем влияния техногенных факторов. При проектировании новых водозаборов и использовании существующих, необходимо контролировать взаимодействие соседних водозаборов и потенциальных источников загрязнения.

Сложная экологическая ситуация, характеризуется уровнем интенсивного воздействия одного из антропогенных факторов, если другой вид оказывает слабое воздействия или не оказывает вообще, нецелесообразно проектировать новые водозаборы в рамках данной экологической ситуации.

В районах с сложными экологическими условиями, необходимо использовать источники водоснабжения, внедрять методику быстрого регулирования качества добываемой воды, предотвращать смешивание источника водоснабжения с техногенными отходами в сложной экологической ситуации. В этом случае, целесообразно проектировать новые водозаборы.

Сложная экологическая ситуация, характеризуется интенсивным уровнем воздействия техногенных факторов, что связано с интенсивным

снижением концентрации уровня грунтовых вод, более чем на 0,75, прочности водного слоя и показателя качества более чем на 1 РЕМ.

Внедрение методики оценки экологической ситуации, с точки зрения состояния подземных вод, с учетом влияния техногенных факторов осуществляется в следующей последовательности:

1. Выберите картографическую основу исследуемой территории, которая включает в себя, зону разработки водоносного горизонта, гидрографию, размещение водозаборов, границы населенных пунктов с промышленными и жилыми зданиями.

2. Для показателей качества выше РЕМ на картографической основе, строятся границы фонового значения и изолинии, равные РЕМ, воронка депрессии и изолинии, соответствующие снижению прочности водного слоя на 0,75.

3. Согласно таблице 3.16 и с учетом пересечения концентрационных изолиний, мощности водного слоя 0,75, границ воронки депрессии, выделяют соответствующие зоны исследуемой территории 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 баллов.

4. Району источника водоснабжения присваивается статус с благоприятной экологической ситуации равный 2 баллам, 3 балла - удовлетворительная экологическая ситуация, 4 балла - неблагоприятная экологическая ситуация, 5-6 баллов - острая экологическая ситуация, 7-8 баллов - тяжёлая экологическая ситуация, 9 баллов - сложная экологическая ситуация.

Преимущества метода можно увидеть на следующих примерах:

1) комплексный учет, состояния ресурсов источника водоснабжения, на основе показателей уровня загрязнения подземных вод и уровня просадки уровня грунтовых вод.

2) методика оценки экологической ситуации, с точки зрения состояния подземных вод, с учетом влияния техногенных факторов позволяет оценить общий уровень влияния техногенных факторов на состояние ресурсов водоснабжения в количественных баллах.

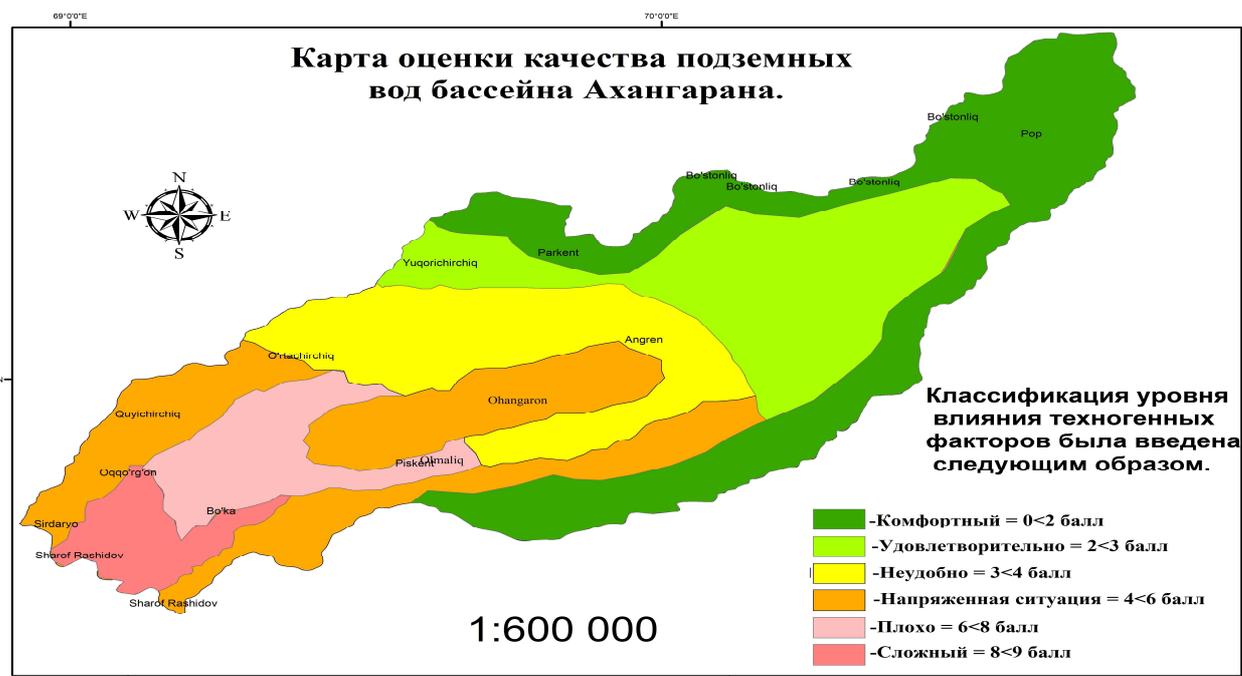
3) исходя из баллов общего уровня влияния техногенных факторов, можно выделить зоны благоприятной, удовлетворительной, неблагоприятной, острой, тяжелой и сложной экологической ситуации.

Осуществление оценки экологической ситуации, с точки зрения состояния подземных вод, с учетом влияния техногенных факторов в бассейне Ахангарана осуществлялось в следующей последовательности:

- благоприятная ситуация =  $0 < 2$  баллов;
- удовлетворительная ситуация =  $2 < 3$  баллов;
- неблагоприятная ситуация =  $3 < 4$  баллов;
- острая ситуация =  $4 < 6$  баллов;
- тяжелая ситуация =  $6 < 8$  баллов;
- сложная ситуация =  $8 < 9$  баллов.

Основываясь на этой шкале баллов, мы оценили качество подземных вод бассейна Ахангаран и определили, удобность или неудобность ее

применения в районе бассейна. В северной, северо-восточной и юго-восточной частях, в верхней горной части бассейна, влияние антропогенных факторов менее заметно и в этих районах сформировался благоприятный регион, для использования подземных вод. В восточных и северных предгорьях бассейна и некоторых частях речных долин, в районах где влияние антропогенных факторов слабое, сформировался регион, в котором использование подземных вод является удовлетворительным. В центральной части низменности бассейна и окрестностях промышленных зон, сформирована зона, где влияние антропогенных факторов умеренное, и использование подземных вод является неблагоприятным в районах, где влияние антропогенных факторов умеренное. В промышленных зонах центральной и южной части бассейна, в районах, находящихся под воздействием Туябугузского водохранилища на северо-западе, сформировался регион, в котором сильно влияние промышленности и сельского хозяйства на подземные воды, что довело ситуацию до критической точки. В западной части бассейна, ситуация еще больше ухудшается, это связано со сточными водами из промышленных зон и сточными водами с сельскохозяйственных орошаемых территорий, в результате этих причин возникла тяжелая ситуация с использованием подземных вод. Сложная ситуация сложилась в нижней части бассейна, где река Ахангаран впадает в Сырдарью, в районе промышленных технических сточных вод и обильного применения химических удобрений при орошении сельскохозяйственных полей. Основываясь на результатах наших исследований, мы составили карту оценки качества подземных вод бассейна Ахангаран в масштабе 1:600 000, смотрите (Рис. 4).



4-рисунок. Карта оценки качества подземных вод бассейна реки Ахангаран.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особое внимание, было уделено вопросам комплексной оценки антропогенного воздействия на качество подземных вод, представленных в исследовательской работе и получены следующие научно-практические выводы:

1. За последние 22 года (2000-2022 гг.), в результате отсутствия оборудования, для очистки сточных вод Алмалыкского горно-металлургического комбината современными технологиями очистки, подземные воды постоянно загрязняются. Эта ситуация позволила увидеть, что в составе подземных вод отчетливо проявляется тенденция антропогенных изменений;

2. Были проанализированы результаты в общей сложности 49 наблюдательных скважин и 5 объектов по добыче воды (Каракитай, Таш, Таш-Сартамгали, 1 и 2 медеплавильных заводов) подлежащих мониторингу, и были проведены наблюдательные работы. Был проведен повторный мониторинг 3 наблюдательных скважин на основе современных, усовершенствованных методов. Надежность полученных результатов была обоснована, и на оставшихся 46 скважинах была рекомендована необходимость внедрения усовершенствованных методов;

3. На основе всестороннего анализа уровней грунтовых вод и структурных изменений, было рекомендовано определить количественные пропорции источников загрязнения и принять меры по приведению их к средним значениям и стабилизации;

4. Оценка влияния изменений уровня грунтовых вод на трансформацию ландшафта местности показывает, что сильная трансформация наблюдается в ландшафтах средней и нижней части бассейна Ахангарана, что в этом отношении требует разработки определенных мер;

5. С помощью современных геоинформационных технологий (ГИС) и на основе методов дистанционного зондирования Земли, были созданы карты уровней минерализации и оценки качества изменений уровня подземных вод в масштабе 1:600 000;

6. Основываясь на результатах оценки влияния Алмалыкского горно-металлургического комбината на качество подземных вод, можно определить, что уровень минерализации за последние 10 лет резко возрос;

7. Уровень грунтовых вод вокруг месторождений, под Алмалыкским горно-металлургическим комбинатом за последние 10 лет снизился до 10-15 м. Основной причиной этого, является развитие горнодобывающей промышленности и отвод воды, собранной в карьерах насосами, в водосборные водоемы;

8. В настоящее время на шахтах, находящихся в собственности комбината, ежегодно добывается 35-40 миллионов тонн руды, а для их обогащения и переработки - расходуется 170-180 млн. м<sup>3</sup> воды. Согласно перспективному плану дальнейшего развития рудников, к 2027 году мощность по добыче руды составит 100 миллионов тонн. Это означает, что

ежегодное количество воды, которое может быть использовано составит 450 миллионов м<sup>3</sup>. Была признана, необходимость очистки и вторичного использования вторичной воды, чтобы избежать нехватки ресурсов чистой воды, которые будут расходоваться в условиях изменения климата;

9. Критическая экологическая ситуация, характеризуется уровнем интенсивного воздействия одного из антропогенных факторов и исходя из этого, не рекомендуется проектировать новые водозаборы в рамках данной экологической ситуации, если один из факторов оказывает слабое воздействие или вовсе не оказывает.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.03/30.12.2021.Gr.02.07 AT SAMARKAND STATE UNIVERSITY  
NAMED AFTER SHARAF RASHIDOV**

---

**SAMARKAND STATE UNIVERSITY NAMED AFTER SHARAF  
RASHIDOV**

**FOZILOV AZAMAT SOBIROVICH**

**ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE ALMALKYK MINING AND  
METALLURGICAL PLANT ON THE GROUNDWATER RESOURCES OF  
THE AKHANGARAN BASIN**

**11.00.05 – Environmental protection and  
rational use of natural resources**

**DISSERTATION ABSTRACT  
of the doctor of philosophy (PhD) of geographical sciences**

**Samarkand – 2023**

**The title of the doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher education, science and innovations of the Republic Uzbekistan with registration numbers of B2022.4.PhD/Gr234.**

The dissertation has been carried out at the Samarkand state university.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English-resume) is available online [samdu.uz](http://samdu.uz) and on the website of “ZiyoNet” information-educational portal [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Scientific consultant:**

**Kholikulov Shodi Turdikulovich**  
Doctor of agricultural sciences, professor

**Official opponents:**

**Eshonkulov Ravshan Abdurazakovich**  
Doctor of technical science, docent

**Amanbaeva Ziyoda Abduboisovna**  
candidate of geographic science, docent  
**Namangan state university**

**Leading organization:**

The defense of the dissertation will be held at the meeting of the Scientific Council numbered DSc03/30.12.2021G.02.07 at the Samarkand State University named after Sharaf Rashidov on 15.12.2023 at 14:00 (Address: 140104, Samarkand city, university boulevard 15. Samarkand State University named after Sharaf Rashidov, Faculty of Geography and ecology, room 24. Phone: (+99895) 410-20-10, fax: (+99866) 239-19-36 e-mail: ik-geografiya2018@mail.ru).

The dissertation can be found at the Information Resource Centre of Samarkand State University named after Sharaf Rashidov (registered with №\_\_\_). (Address: 140104, Samarkand city, University Avenue, house 15. Phone: (+99866) 233-60-87.

The abstract of the dissertation has been distributed on “01” december 2023 year  
Protocol at the registr №\_\_\_ dated “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2023 year

S.B.Abbasov  
Chairman of the Scientific council  
awarding scientific degrees, Doctor of  
Geographical Sciences

B.A.Meliyev  
Scientific Secretary of the scientific  
council for awarding the scientific  
degrees, doctor of geographical  
sciences, PhD

**K.S.Yarashev**  
Deputy Chairman of the Scientific  
seminar under Scientific council for  
awarding the scientific degree, Doctor  
of Geographical Sciences

## **INTRODUCTION (annotation of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation)**

**The aim of research work:** The purpose of the study is to determine the formation of groundwater resources and anthropogenic impact on them, determine the regime of groundwater, hydrochemical composition and properties of the Akhangaron basin, as well as determine the influence of the industrial zone of the Almalyk Mining and Metallurgical Combine (AMMC) on them.

**The object of the research work** was taken is Akhangaran basin.

**Scientific novelty of the research work** is as follows:

for the first time, based on GIS technologies, a map of the earth's surface (landscapes) of the Akhangaran basin was compiled on a scale of 1:600,000, indicating the changes that occurred in 2012-2022;

based on an analysis of the level and chemical composition of groundwater resources in the Akhangaran basin, maps at a scale of 1:600,000 were created in accordance with a group of 12 wells;

for the first time in conditions of climate change, the hydrochemical regime of groundwater in the area of the Almalyk mining and metallurgical complex was studied and in the period from 2012 to 2022, changes were detected in a group of 12 wells (46 wells in total);

Water intake structures under the Almalyk MMC were determined by the amplitudes of annual fluctuations in groundwater levels as a result of precipitation and evaporation;

the level of pollution of groundwater resources in the Akhangaran River basin under the influence of anthropogenic factors was determined and a qualitative assessment of their use was carried out.

**Implementation of the research results.** According to the results of the assessment of the impact of the mining industry on the groundwater resources of the Akhangaran basin:

The scientific results of comparing the influence of the Almalyk Mining and Metallurgical Combine on the trend of changes in pollution and the composition of groundwater for 2000-2022 have been introduced into the practice of the Industrial Water Supply Department of JSC Almalyk MMC (JSC Almalyk MMC) Reference No. 63-01 dated 12.01.2023 water supply). As a result, this made it possible to determine the uncertainty index for determining the impact of technogenic and anthropogenic factors on groundwater;

When studying groundwater pollution as a result of technogenic impact in the practice of the Industrial Water Supply Department of Almalyk MMC JSC, the scientific results of infiltration in existing boreholes and groundwater monitoring, determined by modern methods, were used (Almalyk MMC JSC Reference No. 63-01 dated 12.01.2023 Department of industrial water supply). As a result, the use of modern methods for determining groundwater pollution has improved the accuracy of well infiltration;

Analyzes of the complex impact of groundwater changes, scientific results on the impact of natural and man-made sources polluting them were used in the practice of industrial water supply management of Almalyk MMC JSC (Reference No. 63-01 dated 12.01.2023 of the Industrial Water Supply Department). As a result, in practice, measures have been widely applied to improve the impact of the composition of groundwater on the ecological situation and landscapes;

Maps created using modern geoinformation technologies (GAT) and remote sensing methods were used in the practice of the industrial water supply department of Almalyk MMC JSC (Reference No. 63-01 dated 12.01.2023 of the Industrial Water Supply Department). As a result, this allowed rapid monitoring of groundwater.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references and applications. The total volume of the dissertation was 120 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**  
**I bo'lim (I часть; I part)**

1. Холикулов Ш.Т., Фозилов А.С. // Ўзбекистонда ичимлик суви муаммоларига доир айрим мулоҳазалар. Самарқанд давлат университети илмий ахборотномаси. Самарқанд. 2019-йил. № 1 (113). ст.192-195. ISSN 2181-1296. (11.00.00 Миллий нашрлар № 4).
2. Холикулов Ш.Т., Фозилов А.С. // Использование подземных вод Ахангаранского бассейна Алмалык-Ангренского промышленного района. Самарқанд давлат университети илмий ахборотномаси. Самарқанд. 2021-йил. № 1 (125). ст.115-120. ISSN 2181-1296. (11.00.00 Миллий нашрлар № 4).
3. Холикулов Ш.Т., Фозилов А.С., Худойназарова С.С. // Запасы подземных вод Узбекистана и их использование (на примере Чирчик-Ахангаранской долины). "Экономика и социум" №6 (85), июн. 2021 [www.iupr.ru](http://www.iupr.ru). "Институт управления и социально-экономического развития", Россия, г. Саратов. ISSN 2225-1545. (11.00.00. Мустақил давлатлар ҳамдўстлиги мамлакатлари нашрлари № 11).
4. Fozilov A.S., Kholikulov Sh.T. // The Use Of Water Resources In The Akhangaran Basin In The Almalyk-Akhangaran Industrial Region. Nature and Science 2022; 20(3); [44-51]. ISSN 2375-7167 (online).<http://www.sciencepub.net/nature>. 5doi:10.7537/marsnsj200322.05. (11.00.00 Америка мамлакатлари нашрлари № 4).
5. Fozilov A.S. // Ohangoron daryo havzasi yer osti suvlari shakllanishi, joylashishi, ulardan samarali foydalanish va muhofaza qilish. O'zbekiston zamini. 2/2022. ISSN 2181-9955. Тошкент. 05.2022. 126-130-б. (11.00.00 Миллий нашрлар).
6. Фозилов А.С. // Участие Алмалыкского горно-металлургического комбината в использовании подземных вод бассейна реки Ахангаран. "Экономика и социум" №4 (107), апрель. 2023 [www.iupr.ru](http://www.iupr.ru). "Институт управления и социально-экономического развития", Россия, г. Саратов. ISSN 2225-1545. DOI 10.5281/zenodo.7916478 (11.00.00. Мустақил давлатлар ҳамдўстлиги мамлакатлари нашрлари № 11).

**II bo'lim (II часть; II part)**

7. Холикулов Ш.Т., Фозилов А.С. // Ўзбекистонда аҳолини ичимлик суви билан таъминлаш масалалари ва истиқболли режалар. География XXI–асрда Назария ва амалиёт. Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. Андижон. 2018-йил. Май. 275-278 б.

8. Холикулов Ш.Т., Фозилов А.С. // Чўлланиш жараёнида Ўзбекистонда ичимлик суви муаммоларини бартараф этишда булоқ сувларининг аҳамияти. «Чўлланиш муаммолари: динамика, баҳолаш, ечим». Мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция. Самарқанд. 2019-йил.
9. Fozilov A.S., Juraev J.S., // Water resources of Uzbekistan and their effective use of the provision of population with drinking water. Proceedings of International Multidisciplinary Scientific-Remote Online Conference on Innovative Solutions and Advanced Experiments Samarkand Regional Center for Retraining and Advanced Training of Public Education Staff Samarkand, Uzbekistan Journal NX- A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN: 2581-4230, Website: journalnx.com, June 18th & 19th, 2020. 1171-1177.p.
10. Фозилов А.С., Жураев Ж.С., Турсунов А.И. // Аҳолини ичимлик суви билан таъминлашда сув ресурсларидан самарали фойдаланиш. Инновационное развитие науки и образования. Международная научно-практическая конференция. Павлодар. Казахстан. 30 июня 2020 г. 16-20-ст.
11. Холикулов Ш.Т., Фозилов А.С. // Предпосылки к проблемам питьевой воды в Узбекистане. Международный научный журнал «Молодой ученый» №29 (319), июль 2020 г., <https://moluch.ru/archive/319/72646/> ISSN 2072-0297,
12. Fozilov A.S. // Ohangaron havzasi suv resurslari, ulardan samarali foydalanish va muhofaza qilish. Geografik tadqiqotlar: innovatsion g'oyalar va rivojlanish istiqbollari: Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami (25–26-mart, 2021-yil, Toshkent). –Toshkent.: tadqiqot.uz, 2021. 71-77-bet. ISSN-2181-0834 DOI <http://doi.org/10.5281/zenodo.4699981>
13. Фозилов А.С., Бахрамов Р.Ё., Неъматов Л.И., Водные ресурсы Узбекистана и их эффективное использование обеспечение населения питьевой водой. Международное научно-практическое Периодическое сетевое издание «Форум молодых ученых» <http://forum-nauka.ru> ISSN 2500-4050 Выпуск № 6(58) (июнь, 2021). –743-747- с.
14. Фозилов А.С. // Ўзбекистонда сув танқислиги муаммоларини бартараф этишда ер ости сувларининг аҳамияти (Тошкент вилояти мисолида). Комплекс географик тадқиқотлар: инновация ва амалиёт. Республика илмий-амалий конференцияси. 2022 йил 7 май. Андижон. 153-157-б.
15. Фозилов А.С., Холикулов Ш.Т., // Оҳангарон дарёси хавзасида ер ости сувларидан фойдаланишда Олмалиқ кон-металлургия комбинатининг иштироки. «Zamonaviy geografik tadqiqotlar: nazariya, amaliyot, innovatsiya» Samarqand sh, 12-13 may 2023 yil. 79-83. Б.



