

**H.M.ABDULLAYEV NOMIDAGI GEOLOGIYA VA GEOFIZIKA
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.24/30.10.2020.GM.125.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

“GEOLOGIYA VA GEOFIZIKA INSTITUTI” DM

AMIROV ELYOR MANSURIDDIN O‘G‘LI

**QIZILOLMASOY MA‘DANLI MAYDONI SHIMOLIY-G‘ARBIY
UCHASTKASINING METASOMATITLARI: MODDIY TARKIBI, HOSIL
BO‘LISH XUSUSIYATLARI VA MA‘DANDORLIGI**

04.00.03 – Geotektonika va geodinamika. Petrologiya va litologiya

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

Toshkent - 2025

**Geologiya-mineralogiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по геолого-минералогическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on geological-mineralogical sciences**

Amirov Elyor Mansuriddin o‘g‘li

Qizilolmasoy ma‘danli maydoni Shimoliy-G‘arbiy uchastkasining
metosomatitlari: moddiy tarkibi, hosil bo‘lish xususiyatlari va
ma‘dandorligi..... 3

Амиров Элёр Мансуриддин угли

Метосоматиты Северо-Западного участка Кызылмасайского рудного
поля: вещественный состав, особенности формирования и
минерализация..... 21

Amirov Elyor Mansuriddin ugli

Metosomatites of the North-Western section of the Kyzylmasoy ore field:
material composition, formation features and
mineralization..... 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 45

**H.M.ABDULLAYEV NOMIDAGI GEOLOGIYA VA GEOFIZIKA
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.24/30.10.2020.GM.125.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

“GEOLOGIYA VA GEOFIZIKA INSTITUTI” DM

AMIROV ELYOR MANSURIDDIN O‘G‘LI

**QIZILOLMASOY MA‘DANLI MAYDONI SHIMOLIY-G‘ARBIY
UCHASTKASINING METASOMATITLARI: MODDIY TARKIBI, HOSIL
BO‘LISH XUSUSIYATLARI VA MA‘DANDORLIGI**

04.00.03 – Geotektonika va geodinamika. Petrologiya va litologiya

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

Toshkent-2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.3.PhD/GM195 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya H.M.Abdullayev nomidagi Geologiya va geofizika instituti Davlat muassasasida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.ingeo.uz) va «Ziyonet» Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar: **Karabayev Mamatxan Sadirovich**
geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar: **Mamarozikov Usmonjon Dovronovich**
geologiya-mineralogiya fanlari doktori

Karimova Feruza Baxtiyarovna
geologiya-mineralogiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Yetakchi tashkilot: **Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti**

Dissertatsiya himoyasi H.M.Abdullayev nomidagi Geologiya va geofizika instituti huzuridagi DSc.24/30.10.2020.GM.125.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil "12" dekabr soat 10⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 10064, Toshkent shahri, Olimlar ko'chasi, 64g. Tel.: (99871) 209-11-32 (5505), E-XAT: ingeo@exat.uz; E-mail: ingeo@ingeo.uz).

Dissertatsiya bilan H.M.Abdullayev nomidagi Geologiya va geofizika institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (25-raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 10064, Toshkent shahri, Olimlar ko'chasi, 64g. Tel.: (99871) 209-11-32 (5505).

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil "24" noyabrda tarqatildi.

(2025-yil "24" noyabrdagi 25-raqamli reestr bayonnomasi.)



X.D.Ishbayev

Ilmiy darajalar beruvchi

Ilmiy kengash raisi, g.-m.f.d., professor

E.M.Amirov

Ilmiy darajalar beruvchi

Ilmiy kengash ilmiy kotibi, g.-m.f.f.d. (PhD)

P.S.Sultonov

Ilmiy darajalar beruvchi

Ilmiy kengash qoshidagi seminar raisi, g.-m.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon amaliyotida soʻngi yillarda oʻzlashtirilayotgan konlar atroflaridagi istiqbolli boʻlgan yangi geologik vaziyatlarni aniqlash, maʼdan hosil boʻlishining zamonaviy ilmiy asoslarini ishlab chiqish maqsadida maʼdanli maydonlarda tarqalgan togʻ jinslari maʼdan oldi oʻzgarishlarini, ularning moddiy tarkibini oʻrganish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Rivojlangan mamlakatlarda maʼdan-metasomatik jinslarning mineralogik-petrografik tarkibi, geokimyoviy xususiyatlarini aniqlash borasida olib borilgan tadqiqotlar natijalari ularning hosil boʻlish sharoitlari va qonuniyatlarini, yirik konlar shakllanishidagi ahamiyati kabi bir qator muammolarni hal qilishda muhim axborot manbasi boʻlib xizmat qiladi.

Bugungi kunda rivojlangan mamlakatlarda endogen maʼdanlashuvlarning turli tarkibli metasomatik hosilalar bilan genetik bogʻliqligi hamda ushbu jinslarning moddiy tarkibini aniqlash boʻyicha bir qator tadqiqotlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, metasomatik hosilalarning petrografik, mineralogik-geokimyoviy xususiyatlarini, qimmatbaho metallar maʼdanlashuvi bilan munosabatlari va konlar hosil boʻlishidagi ahamiyati, maʼdanli maydonlar yonlarida yangi istiqbolli vaziyatlarni aniqlashda ilmiy asoslangan petrologik-geokimyoviy mezonlar ishlab chiqishga alohida eʼtibor berilmoqda.

Respublikamizning Olmaliq-Angren mintaqasidagi Qizilolmasoy maʼdanli maydonida qimmatbaho metallarni qidirishga qaratilgan muayyan tadqiqot ishlari amalga oshirilmoqda. Xususan, hozirgi kunda istiqbolli boʻlgan Tuyachavul, Shimoliy-Gʻarbiy, Orayliq, Qirrali uchastkalarida oltin-kumush minerallasuviga sanoatbop maʼdan tanalari aniqlandi. Oʻzbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish boʻyicha Yangi Oʻzbekiston taraqqiyot strategiyasida “Sohani yanada rivojlantirish, takomillashtirish, jadallashtirish”¹ boʻyicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada Shimoliy-Gʻarbiy uchastkasidagi maʼdan oldi oʻzgargan metasomatik hosilalarni tadqiq etish, ularni chuqur gorizontlarda oltin maʼdanlashuvini izlash va baholashda keng qoʻllashga yoʻnaltirilgan ilmiy tadqiqotlar muhim ahamiyat kasb etadi.

Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-iyuldagi PQ-4401-sonli “Yer qaʼrini geologik jihatdan oʻrganishni yanada takomillashtirish va 2020-2021 – yillarda mineral xomashyo bazasini rivojlantirish va qayta tiklash davlat dasturini amalga oshirish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi Qarori, 2023-yil 27-iyuldagi PF-116-sonli “Maʼmuriy islohotlar doirasida togʻ-kon sanoati va geologiya sohasida davlat boshqaruvini samarali tashkil etish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi Farmoni, Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga moʻljallangan Yangi Oʻzbekiston taraqqiyot strategiyasi toʻgʻrisida”gi PF-60 – sonli qarorlari, hamda sohaga tegishli boshqa meʼyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur dissertatsiya ishi natijalari muayyan darajada xizmat qiladi.

¹ Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga moʻljallangan Yangi Oʻzbekiston taraqqiyot strategiyasi toʻgʻrisida”gi PF – 60-son Farmoni. <https://lex.uz/ru/docs/5841077#5843178> .

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlantirishning “Yer to‘g‘risidagi fanlar (geologiya, geofizika, seysmologiya va mineral xomashyolarni qayta ishlash)” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. O‘rganilgan maydon Chotqol tizmasining (O‘rta Tyan-Shan) janubiy-g‘arbiy yonbag‘rlarida joylashgan bo‘lib, geotektonik jihatdan yuqori paleozoy Beltog‘-Qurama vulqon-plutonik kamariga kiradi. Hududning geologiyasi ellik yildan ortiq vaqt davomida o‘rganilgan va bu to‘plangan geologik, geofizik, strukturaviy-tektonik, petrografik, mineralogik va geokimyoviy materiallar M.O.Suleymanov, O.V.Beloplotova, R.P.Badalov, M.D.Uvadyev, G.Sh.Rashidova, Y.L.Gertman, D.V.Ermekbayeva, V.R.Ashirmatova, A.S.Badalov, V.A.Kovalenker, A.A.Kremenetskiy, T.N.Dolimov, R.I.Koneyev, R.Axundjanov, V.D.Soy, U.D.Mamarozikov, R.A.Xalmatov, A.Z.Umarov, B.F.Islamov, F.B.Karimova, S.S.Sayitov va boshqalarning monografiyalari, maqola-tezislari, ilmiy-mavzuviy ishlari va dissertatsiyalarida o‘z aksini topgan.

Ularning ishlari natijasida hududning geologik-strukturaviy tuzilishi, oltin va boshqa foydali qazilmalarni hosil bo‘lish va joylashuv qonuniyatlari, ma‘dan nazorat qiluvchi omillar aniqlandi. Shu vaqtgacha Qizilolmasoy ma‘danli maydoni hududida turli mavzudagi izlanishlar o‘tkazilganligiga qaramasdan Shimoliy-G‘arbiy uchastkasida tarqalgan magmatik hosilalar va ular bilan bog‘liq bo‘lgan metasomatitlarning moddiy tarkibi, hosil bo‘lish sharoitlari, tarqalishi va ularning ma‘danlashuvga aloqasi bo‘yicha bir qator muammolar o‘z yechimini kutmoqda.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilayotgan oliy ta‘lim va ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti H.M.Abdullayev nomidagi Geologiya va geofizika instituti hamda “O‘zbek geologiya qidiruv” AJning ilmiy tadqiqot ishlari rejasining: “Qizilolmasoy ma‘danli maydonidagi Shimoliy-G‘arbiy uchastkasida Asosiy ma‘danli zonasida oltin minerallashuvini izlash va dastlabki baholash” (2015-2023) va “Qizilolmasoy ma‘danli maydonining Shimoliy-G‘arbiy uchastkasidagi Asosiy ma‘danli zonasida kvars-tomirli zonalaridagi va kvars-tomirli tanalarida kvarsli flyus hom ashyosini izlash va dastlabki baholash” (2021-2023) mavzularidagi geologik qidiruv ishlari loyihalari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Qizilolmasoy ma‘danli maydoni Shimoliy-G‘arbiy uchastkasidagi metasomatik o‘zgargan jinslarning petrografik xususiyatlari, moddiy tarkibi, tarqalishi va ma‘danlashuv bilan bog‘liqligini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Qizilolmasoy ma‘danli maydoni Shimoliy-G‘arbiy uchastkasidagi magmatik tog‘ jinslari bo‘yicha rivojlangan metasomatik o‘zgarishlarni batafsil petrografik tavsiflash;

metasomatitlarning oltin minerallashuvi bilan bog‘liq bo‘lgan turlarini ajratish; ma‘danlar va ma‘dan oldi metasomatitlarning mineralogik tarkibi hamda asosiy amaliy ahamiyat kasb etgan turlarining tarqalish xususiyatlarini aniqlash;

ma‘danli va oksidlanish zonasi minerallarining kimyoviy tarkibi, uchrash shakllari va tipomorf xususiyatlarini ochib berish.

Tadqiqotning obyekti sifatida Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasi olingan.

Tadqiqotning predmeti Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasidagi magmatik tog' jinslari va ular bilan bog'liq metasomatitlar, ularning petrografik-mineralogik va geokimyoviy xususiyatlari hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishini bajarishda dala sharoitida tog' lahlari va burg'i qudug'i kernlari bo'yicha petrografik-mineralogik kesmalar o'tilgan, batafsil geologik kuzatuv nuqtalari tavsiflangan, tog' jinslaridan olingan namunalar mineral tarkibi, tekstura-strukturaviy xususiyatlari shaffof va silliqlangan shliflarda "Nikon ECLIPSE LV100N POL" elektron mikroskoplarida, zamonaviy – JXA-8800R "Superprobe, Jeol" mikrozonida, kimyoviy elementlar va oksidlarning miqdori mass-spektrometr Elan-6600 Perkin Elmer, ICP-MS, silikatli, to'liq miqdorli spektral tahlillar yordamida tog' jinslari tarkibidagi petrogen va ma'dan hosil qiluvchi elementlar miqdorlari, metasomatitlarning tarkibi to'liq aniqlangan va natijalar tahlil qilingan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasidagi magmatik tog' jinslari bo'yicha rivojlangan muskovit-kvars-dala shpatili, propillitli, karbonat-xlorit-slyudali metasomatik o'zgarishlar aniqlangan;

ilk bor maydondagi turli tarkibli metasomatik hosilalarning tarkibiy xususiyatlari aniqlangan va ular bilan oltin ma'danlashuvining o'zaro genetik munosabatlari ochib berilgan;

ma'dan-metasomatik minerallarining kimyoviy tarkibi, uchrash shakllari, tipomorf belgilari ajratilgan hamda oltin va hamroh elementlarning ma'danlarda tarqalish xususiyatlari aniqlangan;

metasomatitlar va ma'danlarning geokimyoviy xususiyatlari aniqlangan hamda olingan barcha ma'lumotlar asosida ma'danlashuvning qidiruv-bashoratlash majmuasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Shimoliy-G'arbiy uchastkasidagi turli magmatik tog' jinslari bo'yicha rivojlangan metasomatik o'zgarishlar petrografik tavsiflanagan;

tadqiqot olib borilayotgan hududda oltin ma'danlashuvni bashorat qilishda metasomatik o'zgarishlardan tog' jinslarining xloritlashish, seritsitlashish barqaror qidiruv mezonlari bo'lib xizmat qilishi aniqlangan;

Shimoliy-G'arbiy uchastkasi magmatik tog' jinslari bo'yicha rivojlangan metasomatitlarning geokimyoviy ixtisoslashuvi ochib berilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining sifatligini va ishonchligini ta'minlash maqsadida an'anaviy usullar bilan birga zamonaviy petrografik, mineralogik va geokimyoviy usullar, hamda qurilmalar qo'llanilgan. Jumladan - jins hosil qiluvchi, ma'dan minerallarining uchrash shakllari va moddiy tarkiblari "Nikon ECLIPSE LV100N POL" mikroskopida (Nikon, Yaponiya) hamda "JXA-8800R Superprobe" elektron-mikroanalizatorida (Jeol, Yaponiya)– aniqlangan. Olingan natijalar quyidagi majmuaviy dala va laboratoriya tadqiqotlari materiallariga asoslangan: petrografik-mineralogik kesmalar (1800 m) tuzilgan va 50 ta batafsil geologik kuzatuv nuqtalari tavsiflangan, namunalar bo'yicha 10 ta

kimyoviy (silikat) va 112 ta mass-spektrometrik, 76 ta to‘liq miqdorli spektral, 39 ta atom-absorbsion tahlillar bajarilgan, ma‘danli minerallarning uchrash shakllari va moddiy tarkiblarini aniqlash uchun mikroanalizatorida 100 ga yaqin elektron-mikrozond tahlillari o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Qizilolmasoy ma‘danli maydoni Shimoliy-G‘arbiy uchastkasi metasomatik o‘zgargan tog‘ jinslari turlari bo‘yicha tarkibiy tavsiflanganligi va ulardagi jins hosil qiluvchi, ikkilamchi minerallar hamda tadqiqot hududida oltin ma‘danlashuvi bilan bog‘liq bo‘lgan ikkilamchi o‘zgarishlar aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati Qizilolmasoy ma‘danli maydoni Shimoliy-G‘arbiy uchastkasidagi metasomatik o‘zgargan jinslar rivojlangan qismlarida ularga a‘loqador ma‘danlashuvni aniqlashga, hamda bashorat resurslarini kengaytirishga yo‘naltirilgan geologik-qidiruv ishlarini olib borishda ilmiy asos sifatida qo‘llaniladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Qizilolmasoy ma‘danli maydoni Shimoliy-G‘arbiy uchastkasidagi metasomatik o‘zgargan jinslarning petrografik, mineralogik-geokimyoviy xususiyatlarini tadqiq etish bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Shimoliy-G‘arbiy uchastkasidagi magmatik hosilalar bo‘yicha rivojlangan metasomatitlarning petrografik xususiyatlari “O‘zbek geologiya qidiruv” AJ Toshkent MGQE amaliyotiga joriy qilingan (O‘zbekiston Respublikasi Tog‘-kon sanoati va geologiya vazirligining 2024-yil 16-oktabrdagi 08-3829-sonli ma‘lumotnomasi). Natijada, magmatik tog‘ jinslari bo‘yicha rivojlangan metasomatitlarning oltin minerallashuvi bilan bog‘liq turlarini aniqlashga imkon bergan.

Metasomatik hosilalarning moddiy tarkibi va asosiy minerallarining tipomorf xususiyatlari hamda uchrash shakllari “O‘zbek geologiya qidiruv” AJ Toshkent MGQE ning amaliyotiga joriy qilingan (O‘zbekiston Respublikasi Tog‘-kon sanoati va geologiya vazirligining 2024-yil 16-oktabrdagi 08-3829-sonli ma‘lumotnomasi). Natijada, metasomatik hosilalarda minerallar va elementlarning tarqalish miqdorini tavsiflash, maydondagi ma‘danlashuv turlarini aniqlash imkonini bergan.

Metasomatitlar va ma‘danlarning mineralogik-geokimyoviy xususiyatlari “O‘zbek geologiya qidiruv” AJ Toshkent MGQE amaliyotiga joriy qilingan (O‘zbekiston Respublikasi Tog‘-kon sanoati va geologiya vazirligining 2024-yil 16-oktabrdagi 08-3829-sonli ma‘lumotnomasi). Natijada, oltin ma‘danlashuvini qidiruv-bashoratlash majmuasi va maydonning chuqur gorizontlarida kelgusidagi ishlarni davom ettirishga tavsiyalar ishlab chiqish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 3 ta Respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 9 ta ilmiy ish chop etilgan, ulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalarning asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola, jumladan 3-tasi respublikada, 1-tasi

xorijda, konferentsiya materiallari to'plamlarida 5 ta, jumladan 2 tasi xalqaro konferensiyalarda.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 112 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida olib borilayotgan tadqiqotning dolzarbligi va unga bo'lgan zaruriyat, maqsad va vazifalari asoslangan, tadqiqot obyekti va predmeti tavsiflangan, olingan natijalarning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarining amaliyotga tadbiiq etilganligi va qo'llanilishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Muammoning o'rganilganlik darajasi va tadqiqotlarning ilmiy-uslubiy asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida Qizilolmasoy ma'danli maydonining o'rganilganlik darajasining qisqacha sharhi, hamda magmatik, metasomatik hosilalarni tadqiq etishning petrologik-geokimyoviy uslublari bayon qilingan. Mazkur hududda endogen ma'danlashuvning magmatik jinslar bilan, xususan ular bo'yicha rivojlangan metasomatitlar bilan genetik aloqasini aniqlash geologik qidiruv ishlarini samarali tashkil etish uchun ilmiy asos sifatida katta ilmiy va amaliy qiziqish uyg'otayotganligi ta'kidlangan.

Angren tog'-kon hududida kon sanoati VII-XII asrlarda oltin va kumush-polimetall ma'danlarining o'zlashtirilishi munosabati bilan konchilik hududi sifatida rivojlana boshlagan. Ohangaron daryosining o'ng qirg'og'i (Qizilolma koni) va chap qirg'og'idan (Ko'chbuloq, Lashkerek konlari) qadimiy konlar qoldiqlari topilgan.

Qizilolma ma'danli maydonida dastlabki rejali tadqiqotlar (M.O.Suleymanov, O.V.Beloplotova, A.T.Demin - 1968 y., N.F.Rafikov, N.A.Yeroxin, P.F.Kurbalov - 1971) 1:25000, keyinchalik 1:10000, alohida uchastkalarda esa 1:2000 miqyoslardagi geologik tasvirlash ishlari bilan boshlangan.

Maydonda turli vaqtlarda o'tkazilgan geologik, strukturaviy-tektonik, petrografik, mineralogik va geokimyoviy tadqiqotlar materiallari M.O.Sulaymonov, N.F.Rafikov, A.E.Antonov, R.Axunjanov, Y.M.Rafikov, R.P.Badalov, F.I.Kremov, A.I.Kremov, V.A.Arapov, R.I.Koneyev, M.M.Pirnazarov, E.E.Igamberdiyev, A.Z.Umarov, B.F.Islamov, R.A.Xalmatov, F.B.Karimova, A.Y.Panchenko va boshqalarning monografiyalari, maqolalari, ilmiy-tematik ishlanmalari va dissertatsiyalarida o'z aksini topgan. Maydonning mineralogiyasi va alohida minerallar tipomorfizmi masalalari M.D.Uvadev, G.Sh.Rashidova, Y.D.Gertman, D.U.Ermekbayeva, V.R.Ashirmatova, A.S.Badalov, V.A.Kovalenker, A.A.Kremetskiy, R.I.Koneyev, V.D.Soy, R.A.Xalmatov, A.Z.Umarov, S.S.Sayitov va boshqalar tomonidan o'rganilgan.

Shimoliy-G'arbiy uchastkasining o'rganilishi Qizilolma konining ochilishi va uning g'arbiy qismida olib borilgan qidiruv ishlari bilan bog'liq. Dastlab uchastkaning janubiy-sharqiy tomoni Qizilolma konining Markaziy uchastkasi hududiga kirgan. 1968-yildan boshlab esa u alohida uchastkaga aylangan. Shu

vaqtdan boshlab uning tizimli o'rganilishi boshlangan (M.O.Suleymanov va b., 1971).

Hozirgi vaqtga qadar Qizilolmasoy ma'danli maydonining turli uchastkalarida metasomatitlarni tadqiq etish bo'yicha turli vaqtlarda ko'plab ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan va ularning moddiy tarkibi, hosil bo'lish xususiyatlari hamda ma'danlashuv bilan aloqasi bo'yicha bir qancha ilmiy natijalar olingan. Shundan kelib chiqib ma'danli maydonda nisbatan endi tadqiq etilayotgan uchastkalarda ham bu kabi ishlarni o'tkazish, metasomatik tog' jinslarining ma'dandorlikga aloqasi masalalariga aniqlik kiritish, ularning moddiy tarkibni zamonaviy yuqori aniqlikka ega bo'lgan tadqiqot usullari yordamida o'rganish alohida ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Dissertatsiya ishining ikkinchi bobi – **“Qizilolmasoy ma'danli maydoni shimoliy-g'arbiy uchastkasining geologik tuzilishi va ma'dandorligining qisqacha tavsifi”** da tadqiqot maydonining stratigrafik hosilalari, tektonik qurilmalari, magmatizmi va ma'dandorligiga oid ma'lumotlar keltirilgan.

Qizilolmasoy ma'danli maydoni Chotqol tizmasining (O'rta Tyan-Shan) janubiy-g'arbiy yonbag'rlarida joylashgan bo'lib, geotektonik jihatdan yuqori paleozoy Beltog'-Qurama vulqon-plutonik kamariga kiradi.

Hududning stratigrafik hosilalari tavsifiga ko'ra maydondagi eng qari hosilalar ordovik-silur sistemasi (O-S) tog' jinslari fundament ost qismida va unga parallel joylashgan bo'lib, asosiy minerallashgan jinslari slaneslardir. Ushbu jinslar paleozoy yotqiziqlarining quyi qavatini tashkil etadi. Quyi devon (D₁) yotqiziqlari ordovik-silur yoshidagi metamorfik slaneslar va kaledon intruziyalarining yuzasida nomuvofiq yotadi.

O'rta karbon sistemasi (C₂) birinchi marta 1939-yilda E.A.Kochnev Aqchasoy bo'ylab tarqalgan effuziv-cho'kindi jinslarning katta qismini mustaqil aqcha svitasi (C₂ak) sifatida ajratilgan. Ular 4 ta kichik svita yotqiziqlari sifatida ajratiladi. Perm sistemasi - (P) yotqiziqlari andezit-datsitli cho'kindi-vulkanogen formatsiyani tashkil etadi. Trias sistemasi Qizilnura svitasini (T₁kz?) cho'kindi-effuziv kvarsli porfirilar (riolit, traxiriolit) larning tuflari tashkil etadi.

Kaynozoy eratemasi. Paleogen sistemasi yotqiziqlari ma'danli maydonda yaruslarga ajratilmagan. Yotqiziqlar ikki fatsiyani nomoyon qiladi: quyi bo'limdagi yotqiziqlar – dengiz cho'kindilari (turkiston qatlamlari); yuqori bo'limdagilar esa – qizil rangli kontinental molassa yotqiziqlari. To'rtlamchi sistemasi (Q) yotqiziqlari Ohangaron daryosi va Dukent, Qorabog', Go'shsoy soylari vodiylarida tarqalgan.

Maydon tektonik jihatdan subkenglikdagi Shavoz-Dukent vulqon-tektonik grabeni bilan Dukent-Go'shsoy mintaqaviy yoriqlari submeridional zonasi kesishmasi bilan chegaralangan qismida joylashgan. Ma'danli maydonning tuzilishida ikkita strukturaviy qavat ajratiladi: quyi qavat granitoid fundamentidan va ko'p sonli va tarkibi bo'yicha turli xil bo'lgan o'zaro kesishuvchi daykalar, shtoklar, Boboytovdor ekstruziyasidan tashkil topgan. Bu hosilalarda metamorfik slaneslarning ksenolitlari keng ko'lamda tarqalgan.

Ma'danli maydon hududi magmatik tog' jinslari tarqalishiga qarab ikki strukturaviy qavatdan tashkil topgan bo'lib, pastki struktura qavati granitoidli fundament va turli xil tarkibdagi ko'p sonli daykalar, shtoklar va ma'dan

tomirlaridan tashkil topgan. Yuqori qavat andezit-datsit formatsiyali vulqon jinslari bilan qoplagan. Ularning qalinligi 600-650 m gacha yetadi.

Hududagi yirik oltin konlarining shakllanishi 317-244 mln yil oralig'iga to'g'ri keladi. Bu Chotqol-Qurama mintaqasining subduksiya (C_{2-3}) va keyingi (C_3-P_1) kontinental faol chetlarga, shuningdek plitaichi (P_2-T_1) magmatizm bosqichlariga to'g'ri keladi. Oltin-ma'danlashuvi polixronli, ko'p bosqichli va poligen turga kiradi. Tog' jinslari va ma'danlarning mutlaq yosh ma'lumotlariga ko'ra u subduksiya magmatizmi bilan bog'liq (Seltman, Koneyev va b., 2014).

Qizilolmasoy ma'danli maydoni shimoliy-sharqiy yo'nalgan Angren oltindor zonasida joylashgan bo'lib, bu yerda juda ahamiyatli foydali qazilma uchastkalari mavjud. Ulardan asosiylari quyidagilar: Samarchuk, Mejdureche, Chumauk, Shimoliy-G'arbiy, Tuyachavul, Oraylik, Qirrali.

Dissertatsiyaning uchinchi bobida **“Shimoliy-G'arbiy uchastkasi magmatik tog' jinslari va ular bo'yicha rivojlangan metasomatitlarning petrografik-petrokimyoviy tavsifi”** ga oid masalalarni tavsiflashga bag'ishlangan bo'lib, metasomatik o'zgargarishga uchragan birlamchi magmatik tog' jinslarining petrokimyoviy xususiyatlari hamda geologik-petrografik tavsifi va magmatik tog' jinslari bo'yicha rivojlangan metasomatitlar turlari ochib berilgan.

Maydondagi metasomatik o'zgargan magmatik jinslardan traxiandezit, datsit, traxiriolit, riolit (liparit), granit, turli tarkibli effuzivlar keng tarqalgan.

Shimoliy-G'arbiy uchastkasida tarqalgan magmatik tog' jinslari SiO_2 miqdoriga ko'ra o'rta va nordon guruhlariga kiradi. O'rta guruh jinslarda ishqorlilik miqdori 7,09-7,70%, nordon jinslarda 6,01-8,63% gacha faqatgina kuchli metasomatik o'zgargan effuziv jinslarda 4,54% atrofida. Shu bilan birgalikda ishqorlilik qatori bo'yicha traxiandezitlar, datsitlar, granitlar, traxiriolitlar kaliy-natriyli qatorga, riolitlar va kuchli metasomatik o'zgargan effuziv jinslar kaliyli qatorga mansub (1-jadval). Tog' jinslarida temirilik ko'effitsienti 0,48-1,00 gacha, glinozyomlik miqdori bo'yicha faqat riolitlar past glinozyomli, qolgan jinslar yuqori glinozyomli guruhga mansub.

Shimoliy-G'arbiy uchastkasida tarqalgan barcha tog' jinslari u yoki bu darajada ikkilamchi o'zgarishga uchragan. O'rganilgan tog' jinslaridan traxiriolitlarda, sienito-diorit, diorit, felzit kabi tog' jinslari, shu bilan birga diabaz va granit-aplit daykalarida ikkilamchi metasomatik o'zgarishlar kamroq kuzatiladi.

Maydonda metasomatik o'zgargan tog' jinslari traxiandezitlar, datsitlar, traxiriolitlar, riolitlar, granitlar va turli tarkibli effuzivlar hisoblanadi. Bu tog' jinslari bo'yicha faol seritsitlashuv, xloritlashuv, kaolinlashuv, karbonatlashuv va boshqa o'zgarishlar rivojlangan.

Traxiandezitlar o'rganilayotgan maydonda eng keng tarqalgan tog' jinslaridan hisoblanadi. Bu jinslar makroskopik jihatdan kulrang, och kulrang, mayda kristalli bo'lib, tarkibida dala shpatlarining kamdan-kam uchraydigan porfirit qo'shimchalari kuzatiladi. Uning o'lchamlari 1-2 dan 5 mm gacha. Porfirit qo'shimchalarining miqdori 10-15% gacha bo'lib, tog' jinsida sulfid qo'shimchalari va karbonat tomirlari qayd etilgan. Ushbu jinslarda plagioklaz bo'yicha seritsitlashish, xloritlashish, kamroq karbonatlashish rivojlangan.

Shimoliy-G‘arbiy uchastkasidagi metasomatik o‘zgarishga uchragan tog‘ jinslarining petrokimyoviy xususiyatlari

Namuna raqami	SiO ₂ miqdori (%)	Ishqorlilik (Na ₂ O+K ₂ O)	Na ₂ O /K ₂ O	Ishqorlilik qatori	Temirlilik koefitsienti, Kj	Glioziomlik koefitsienti, al	Glioziomlik sinfi
C ₃ -87	57,92	7,7	3,34	Kaliy-natriyli	0,62	1,39	Yuqori glioziomli
C ₃ -72	63,75	7,22	1,64		0,74	2,44	
C ₃ -79	62,2	7,35	1,49		0,81	2,79	
C ₃ -82	63,36	7,09	1,8		0,79	2,64	
C ₃ -50	68,42	6,81	0,87		0,48	2,35	
C ₃ -51	68,8	8,63	1,4		0,8	5,03	
C ₃ -85	69,19	6,74	1,04		0,88	3,51	
C ₃ -91	68,02	4,54	0,13	Kaliyli	0,87	3,32	Past glioziomli
C ₃ -58	74,64	6,01	0,53		1	-	
C ₃ -89	75,41	7,24	0,83		0,99	-	

Izoh: Shg⁻-87 - traxiandezit; Shg⁻-72,79,82 - datsit; Shg⁻-51 - traxiriolit; Shg⁻-58, 89 - riolit (liparit); Shg⁻-50, 85 - granit; Shg⁻-91 – effuzivlar bo‘yicha rivojlangan metasomatitlar $K_j = (FeO+Fe_2O_3)/(FeO+Fe_2O_3+MgO)$, $al = Al_2O_3/(FeO+Fe_2O_3+MgO)$

Xloritlashish gil zarralari va ma‘danli minerallashuv qismlarida kuzatiladi. Kaliyli dala shpati donalari kuchli pelitlashgan.

Datsitlar - tatqiqot maydonida keng tarqalgan jinslardan hisoblanadi. Teksturasi yaxlit, strukturasi o‘rta va yirik donali. Ajralmalarining o‘lchami 0, n dan 3,0-3,5 mm gacha yetadi. Mikroskopik jihatdan tog‘ jinslari kvars, dala shpati (plagioklaz, kaliyli dala shpati) va ikkilamchi metasomatik minerallardan iborat. Tog‘ jinsi maydonda asosan tuf holatida ham kuzatiladi. Uning darzliklari bo‘ylab karbonat tomirlari rivojlangan. Plagioklazlar kuchli seritsitlashgan, karbonatlashgan va xloritlashgan. Kaliyli dala shpati jigarrang rangda va pelitlashgan. Xlorit tarkibida gil minerallari va reliktili biotit qo‘shimtalari mavjud, bundan tashqari kvarslashish, karbonatlashish, xloritlashish va temir gidroksidlarining tomirlari bor.

Traxiriolit. Bu turdagi tog‘ jinslari o‘rganilayotgan maydonda juda kam miqdorda uchraydi. Tog‘ jinslari och sarg‘ish-pushti rangga ega. Mayda-o‘rta donali, ajralmalar o‘lchami 0, n-1,2 mm. Mayda (0,0n-0, n mm) donali bo‘laklarda yirikroq plagioklaz, kaliyli dala shpati va kvarslashish zonalari mavjud. Plagioklaz oddiy qo‘shaloq va polisintetik bo‘lib, kuchsiz seritsitlashgan va xloritlashgan. Kaliyli dala shpati jigarrang bo‘lib, pelitlashgan.

Riolitlar (liparit) ham o‘rganilayotgan hududda nisbatdan kam tarqalgan. Ular porfir strukturali tog‘ jinslari bo‘lib yaxlit, mayda donali (0,01-0,03 mm). Asosiy massasida dala shpati-kvars minerallari kuzatiladi. Riolitlar tarkibida miqdori bo‘yicha plagioklazdan keyin seritsitlashish, karbonatlashish va xloritlashish uyumlari turadi.

Granit va granodioritlar. Granitlar maydonda eng ko‘p tarqalgan tog‘ jinslari hisoblanadi. Ular butun maydon bo‘yicha ochilmalar hosil qilgan bo‘lib, tarkibida ko‘p miqdorda diorit tarkibli ksenolit bo‘laklari ham uchraydi. Ularning o‘lchami 2-3 sm dan 15 sm gacha. Yaxlit, notekis donali, yirik va o‘rta kristalli jinslar.

Kvarslashuv zonalari. Maydonda kvarslashuv zonalari ko‘p miqdorda tarqalgan bo‘lib, ular asosan ikkilamchi o‘zgarishlarda keng uchraydi. Rangi oq, och sariqdan qo‘ng‘irgacha. Ularning yo‘nalish azimuti 10-30° shimoliy-sharqqa

yoʻnalgan. Kvars tomirlarining qalinligi 0,51-10,2 metr oraligʻida. Ular bir-biriga parallel joylashgan boʻlib, umumiy qalinligi 150-200 metrli uzunligi esa 2,5 km gacha boʻlgan zonalarini tashkil qiladi. Asosiy maʼdan tanalari ham shu zonada joylashgan.

Maydondagi eng qadimgi metasomatitlar granitoid massivi hosil boʻlgandan keyingi gidrotermal-pnevmatolit jarayonlari bilan bogʻliq. Ular notoʻgʻri linza va tomirga oʻxshash shaklga ega, yirik donali, zonal boʻlmagan tuzilishga ega va foydali komponentlarning namoyon boʻlishini oʻz ichiga oluvchi muskovit-kvars-dala shpatili hosilalarning shakllanishi bilan ifodalanadi.

Mineral hosil boʻlishining keyingi bosqichlarida vulqon faolligining namoyon boʻlishi bilan keng maydonlarda kuzatiluvchi mintaqaviy maʼdan oldi propilitlar va darzliklar bilan nazorat qilinadigan gidrotermal maʼdan hosil boʻlish jarayonlari bilan bogʻliq boʻlgan karbonat-xlorit-gidroslyudali, kvars-albitli va solfator argilizitli (ikkilamchi kvarsitlar) metasomatitlar taalluqli.

Maʼdanoldi metasomatitlariga taalluqli boʻlgan oʻrta va yuqori haroratda hosil boʻladigan kvars-dala shpatili metasomatitlar fatsiyasi maydonda eng keng tarqalgan metasomatitlardan hisoblanadi. Bu turdagi metasomatitlar nordon (granodioritlar, granitlar, granit porfirilar) va oʻrta (sienito-dioritli porfirilar) magmatik jinslar hisobiga hosil boʻlgan.

Mineral hosil boʻlishining keyingi bosqichlarida vulqon faolligining namoyon boʻlishi bilan keng maydonlarda *mintaqaviy maʼdan oldi* propilitlar shakllanishi va nisbatan kichik, faol burdalangan maydonlarda solfator-fumarol jarayonlari kechgan.

Mintaqaviy metasomatoz mahsulotlari orasida hosil boʻlish sharoiti boʻyicha chuqurlik va haroratning turli intervallariga mos keladigan *propilitlarning* bir necha xil fatsiyalari ajralib turadi.

Ep+Xl+Ab (\pm Kar-Ser-Mus-Kv) assotsiatsiyasi bilan ifodalanadigan propilitlarning epidotli fatsiyasi asosan andezit va andezit-datsit tarkibli subvulkanik jinslarda, shuningdek, andezitli vulkanik formatsiyasi qatlamlarida rivojlangan.

Xl+Ab+Kar+Ser (\pm Mus-Spt-Kv) assotsiatsiyasi bilan ifodalanadigan propilitlarning xloritli fatsiyalari andezitli jinslar (C₂m) kesmasining asosiy qismida va datsitli hosilalarning (C₂m₂) bazal qatlamlarida kuzatiladi.

Kar+Ab+Ser (\pm Mus-Gs) assotsiatsiyasining metasomatitlari bilan ifodalanadigan propilitlarning karbonatli fatsiyalari asosan datsitli hosilalarning yuqori qismlarida rivojlangan datsit va andezi-datsit tarkibli qatlamlashmagan botitli kristalloplastik jinslar bilan ifodalanadi.

Mintaqaviy propilitlar fonida lokal rivojlanishga ega boʻlgan metasomatitlar ajralib turadi: ular vulqonlarda yorilish kuchaygan zonalarining karbonat-xlorit-gidroslyudali metasomatitlari, kvars-albitli va solfator argilizitli (ikkilamchi kvarsitlar) *maʼdanli metasomatitlari guruhidir*.

Maʼdan bilan birga hosil boʻladigan metasomatitlar. Gidrotermal maʼdan hosil boʻlish jarayonlari bilan bogʻliq boʻlgan metasomatitlar asosan, yer yoriqlari zonalarini va ularning tarmoqlari hisoblangan darzliklar bilan nazorat qilinadigan togʻ jinslarida rivojlangan.

Karbonat-xlorit-slyudali metasomatitlar vulqonogen jinslardagi burdalanish zonalarini bilan nazoratlanadi va qatlamli hosilalarda o'tkazuvchan gorizontlar morfologiyasini takrorlaydi, shuningdek turli tog' jinslarining kontaktlari oraliqlarida rivojlanadi.

Ikkilamchi kvarsitlar noto'g'ri ochilmalar hosil qiladi va xlorit-gidroslyudali metasomatitlar zonasi orqali mintaqaviy propilitlar bilan almashiladi, ular notekis albit-xlorit-slyudali (biotit) assotsiatsiyasi, pirit va foydali ma'dan komponentlari bilan tarqoq minerallashuvni hosil qiluvchi jadal boyishi bilan tavsiflanadi. *Kvars-albitli* ma'dandor metasomatitlar vulqonogen qoplamada hosil bo'lib, u yerda tektonik yoriqlar bo'ylab kichik qalinlikdagi (4-10 m gacha) zonalar hosil qiladi.

Shimoliy-G'arbiy uchastkasiga yaqin maydonlardagi ma'dan oldi metasomatitlarining (kvars-kaliy dala shpat-muskovitli) mutlaq yoshi kaliy-argon usulida aniqlanganda xlorit bo'yicha 302 ± 4 mln yil, 1-sonli ma'dan tanasidagi seritsit bo'yicha 289 ± 1 mln), 10-sonli ma'dan tanasidagi seritsit bo'yicha 238 ± 2 mln ekanligi aniqlangan (E.M.Golovin, 1981). Bu raqamlar hududdagi datsit-andezitli effuziv jinslar (296 ± 1 mln yil) va diabaz-granofirli felzit daykalari (246 ± 3 mln yil) shakllanish yoshiga mos keladi. Qizilolmasoy ma'danli maydonidagi ma'dan oldi metasomatitlarining yoshi V.N.Volkov bo'yicha 295 ± 16 mln yildan 310 ± 10 mln yil (K-Ar usuli) oralig'ida deb qayd etilgan.

To'rtinchi bob **“Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasi metasomatitlarining moddiy tarkibi”**ga bag'ishlangan. Bunda ularning mineralogiyasi, ma'danli minerallari, oksidlanish zonasi minerallari, tog' jinslari hosil qiluvchi va metasomatik minerallar, metasomatit va ma'danlarning geokimyoviy xususiyatlari va oltin ma'danlashuvini qidiruv-bashoratlash majmualari kabi tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasida tarqalgan metasomatik tog' jinslari mineral tarkibi turli xildir. Ularni batafsil o'rganish natijasida 50 ga yaqin minerallar aniqlandi – ularning asosiylari gipogen – jins hosil qiluvchi, ma'danli va gipergeren – ikkilamchi-oksidlanish zonasi bilan birga keladigan minerallardir.

Minerallar metasomatitlar tarkibida tarqalish miqdori bo'yicha keng tarqalgan, kam miqdorda bir tekis tarqalgan va aksessorlarga bo'linadi (2-jadval).

Keng tarqalgan jins hosil qiluvchi minerallar – kvars, albit, kaliyli dala shpati, kalsit, seritsit, xlorit; ma'danli minerallar – sof oltin, kumush, elektrum, argentit, kustelit, freybergit, arsenopirit, pirit; gipergeren minerallar – gyotit, limonit, skorodit, gil minerallari (kaolin) hisoblanadi.

Metasomatik tog' jinslarida kam miqdorda tarqalgan jins hosil qiluvchi minerallar – muskovit, temirli karbonatlar, epidot; ma'danli minerallar – galenit, sfalerit, xalkopirit, xira ma'danlar, pirrotin, sof qo'rg'oshin, pirargirit, agvilarit; ikkilamchi minerallar – xalkozin, tserussit, yarozit. Fe-Mn birikmasi bitta namunada (C3-96) aniqlandi va uning rentgenspektral tahlil (JEOL) bo'yicha kimyoviy tarkibi (%) quyidagicha: Si-0.68, Cr-0.21, Mn-11.76, Fe-78.84 va juda kam miqdorda (0,05 dan kam) S, Ti, V, Co, Ni, Cu, Zn.

Aksessor minerallardan – sirkon, monatsit, apatit, barit, granat, selestin, xromshpinel (alyuminoxromit), magnetit, rutil, leykoksenlar aniqlandi.

Shimoliy-Gʻarbiy uchastkaning maʼdanlari va maʼdan atrofidagi metasomatitlarining mineral tarkibi

Tarqalishi	Gipogen		Gipergen
	Togʻ jinslarini hosil qiluvchi	Maʼdanli	
Keng tarqalgan	kvars, plagioklaz, kaliyli dala shpati, kaltsit, seritsit, xlorit	sof oltin, kumush, elektrum, argentit, kustelit, freybergit, arsenopirit, pirit	gyotit, limonit, skorodit, gil minerallari (kaolinit)
Kam miqdorda bir tekis	biotit, muskovit, temirlashgan karbonat	galenit, sfalerit, xalkopirit, Pb-Sn-Sb birikmasi, Fe-Mn birikmasi, xira maʼdanlar, pirrotit, sof qoʻrgʻoshin, pirargirit, agvilarit	xalkozin, tserussit, yarozit, surik
Aksessor	sirkon, monatsit, apatit, barit, granat, selistin, xromshpinel (alyuminoxromit)	magnetit, rutil	leykoksen

Togʻ jinslarida keng tarqalgan va asosiy ahamiyatga ega boʻlgan minerallarning uchrash miqdori ham aniqlandi. Unga koʻra turli tarkibdagi metasomatik oʻzgargan jinslarda eng koʻp miqdorda (%) kvars – 20-60.2, plagioklaz – 4.3-50.5, kaliyli dala shpati – 6.5-23, seritsit – 2-10, xlorit – 1,5-13 va b.

Shimoliy-Gʻarbiy uchastkasi maʼdanlarining mineral tarkibi unga yondosh maydonlardan bir muncha farq qiladi. Tadqiqot obyekti maʼdan zonlarida quyidagi minerallar aniqlandi: pirit, arsenopirit, xalkopirit, sfalerit, galenit, erkin holda kvarsda va boshqa minerallarning qoʻshimchalari sifatida sof oltin, tarkibida kumush saqlovchi minerallar guruhi va sof kumush. Sof oltin, kustelit, argentit, polibazit, pirargirit, freybergit, agvilarit va b. elektron mikroanalizator (Jeol-8800Rh, Yaponiya) tahlili orqali qayd qilindi.

Sof oltin namunalarning gravitatsion boyitish konsentratlaridan tayyorlangan briketlarda va konsentratlarda aniqlandi. Oltin erkin va qoʻshimtalar shaklida piritda uchraydi (1-rasm).

Ayrim joylarda oltinning erkin holda uchrashi ustunlik qiladi. Xira maʼdan minerallari, temir gidroksidlari, pirit tarkibida sof oltinning alohida donalari mavjud.

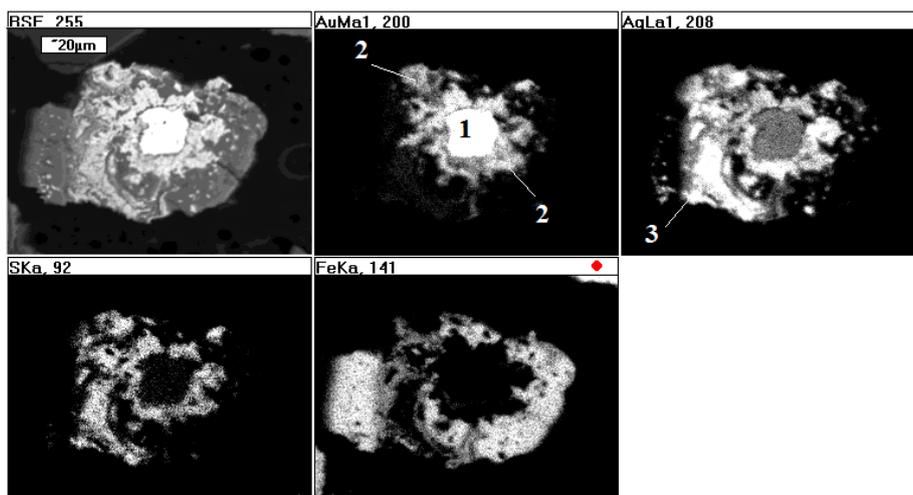
Sof kumush. Polibazit, argentit (C3-11, 108) bilan piritda kamdan-kam hollarda uchraydi. Argentitning sof kumushga oʻtishi qayd etilgan. Kumush minerallari bilan birgalikda sof oltin uchrashi keng kuzatiladi.

Argentit. Oʻlchami <0,1-0,2 mm. U pirit va temir gidroksidlari tarkibidagi qoʻshimtalar sifatida uchraydi.

Elektrum-kustelit. Tarkibi (%): Au – 18,98-29,76; Ag – 57,74-70,59; Fe – 0,84-1,81; S – 8,57-11,04.

Pirargirit Ag-Sb-S pirit qoʻshimchali. Tarkibi (%): Ag – 60,9-61,58; Sb – 20,59-20,56; Fe – 1,8-1,94; S – 16,48-16,57; Cu – 0,23-0,26.

Agvilarit. 7 mkm oʻlchamdagi piritda aniqlandi. Tarkibi (%): Ag – 77,08-78,3; Se – 8,26-15,49; Fe – 2,05-2,39; S – 5,89-10,13; Cu – 1,17 gacha.



1-rasm. Piritdagi sof oltin (1), elektrum (2), argentit va sof kumushning (3) donalari. (C3-10). Mikrozon tahlili, elementlarning rastrli tarqalishi.

Freybergit. Pirit donasida aniqlandi. Mineralning o'lchami 18 mikron. Tarkibi (%): Ag – 16,66-17,33; Cu – 24,7-25,6; Sb – 14,98-21,95; As – 2,57-6,58; Zn – 5,61-6,34; Bi – 2,94 gacha; S 24,24-25,04.

Pirit oltinning asosiy tashuvchi minerali hisoblanadi. Uning tog' jinsi namunalariidagi miqdori 3% gacha. Gravitatsiya boyitish konsentratlarida uning miqdori 90-95% gacha yetadi. Donalarining shakli kubik, ksenomorf, agregat o'zaro o'simtalar, kamdan-kam hollarda pentagondodekaedr.

Arsenopirit. Piritdan kam uchraydi. Gravitatsiyon boyitish konsentratlarida qayd etilgan, miqdori 1 dan 2% gacha. Donachalar o'lchami 0, n mm. Donalarning shakli cho'zinchoq, rombik.

Xalkopirit. Kamdan-kam hollarda gravitatsiyon boyitish konsentratlarida va silliqlangan shliflarda aniqlandi. Xalkopirit sfalerit va galenit bilan birga o'sishni hosil qiladi. Donachalar o'lchami <0,05 mm. Tarkibida ikkilamchi xalkozinning belgilari bor.

Sfalerit. Silliqlangan shliflarda sfaleritning alohida donachalari qayd etilgan. Pirit, galenit, xalkopirit va sof kumush bilan o'zaro o'sishmalari qayd etilgan.

Galenit juda kam uchraydi, tarkibi quyidagicha (% da): Pb – 83,69-84,06; S – 12,78-12,8; Fe – 2,19-2,20; Ag – 0,97-1,31. Galenitda argentitning qo'shimtasi qayd etilgan. Pirit, xalkopirit, sfalerit bilan bir assotsiatsiyada uchraydi.

Pirrotin. Donachalari kattaligi 0,01-0,03 mm. Optik xususiyatlar standartdir. Ba'zida temir gidroksidlari pirrotindan keyin rivojlanishi kuzatiladi.

Maydonda oksidlanish zonasi minerallaridan quyidagilar aniqlandi: gyotit-gidroyotit, limonit, skorodit, kaolin, leykoksen; ikkilamchi minerallardan - xalkozin, serussit, barit, selestin,.

Gyotit-gidroyotit. Oksidlangan jinslarning barcha turlarida tarqalgan, uyasimon birikmalar hosil qiluvchi keng tarqalgan minerallardandir. Piritni psevdomorflargacha almashtiradi. Gabitus kubik bo'lib, to'rtta, kamroq olti burchakli shaklda mavjud. Keyinchalik uning o'rniga limonitning oz miqdorda bo'sh to'planishi paydo bo'ladi, ko'pincha eng bo'shoq jinslarda parchalanadi. Temir gidroksidlarining tarkibi oksidlanmagan joylarda 2-3% gacha; oksidlanish zonasida o'nlab foizlarda uchraydi.

Gyotitda pirit qoldiqlari, oltin, kumush saqllovchi minerallar qo‘shilgan. Gyotit, limonitdan tashkil topgan konsentratlarda oltinning miqdori <0,1 dan 952,45 g/t gacha.

Yarim miqdoriy spektral tahlil natijalariga ko‘ra, gyotitda quyidagi elementlar aniqlandi: Bi, Co, Mn, Cu, As, Pb, Ag, Zn, Sb, Au.

Gyotit namunalarida ICP-mass-spektrometr tahlil natijalariga ko‘ra quyidagi elementlar (g/t) aniqlandi: Co – 37,8-337; Ni – 32,8-109; Cu – 1218-1946; As – 698-1041; Se – 7,85-13,5; Zr – 115-1604; Ag – 690-671; Sb – 930-1843; Te – 10,7-69,9; La – 1,64-734; Ce – 3,99-1319; Nd – 4,01-153; Pt – 0,01-0,028; Au – 65,8-81,6; Pb – 3470-6701; Bi – 15,5-25,0.

Oksidlangan jinslar konsentratlardagi gyotit miqdori alohida donadan 98% gachani tashkil qiladi.

Skorodit. Yashil-sariq oxra shaklida oksidlangan ma‘danlar orasida uchraydi; arsenopiritning parchalanishi hisobiga hosil bo‘ladi.

Xalkozin. Xalkopirit tarkibidagi qo‘shimtalar sifatida qayd etilgan bo‘lib, ularning donalari atrofida uchraydi.

Serussit yoriqlar atroflaridagi galenitda qayd etilgan, elektron mikrozonid tahlilida aniqlangan.

Barit. Keng tarqalgan mineral, temir gidroksidlari, piritli konsentratlarda mavjud bo‘lib, ular bilan birga o‘shimalarni hosil qilgan. Konsentratlardagi 4% gacha miqdorda uchraydi. Uchrash shakli burchakli; sarg‘ish rangda. Ko‘pincha tashqi qismida gyotit va piritning mayda donalari mavjud.

Selestin. Konsentratlarda bitta ustunli dipiramidal kristallar shaklida uchraydi. Rangsiz, bo‘shoq.

Gil minerallari (kaolin). U metaeffuzivlarda 7,5% gacha bo‘lgan miqdorda qayd etilgan. Doimiy ravishda kaliyli dala shpati, plagioklaz bo‘yicha rivojlanadi. Seritsit, karbonat bilan assotsiatsiya hosil qiladi, quyma shaklida ko‘pincha xloritda kuzatiladi; tarkibida ignasimon (autigen) rutil qo‘shimchalari mavjud.

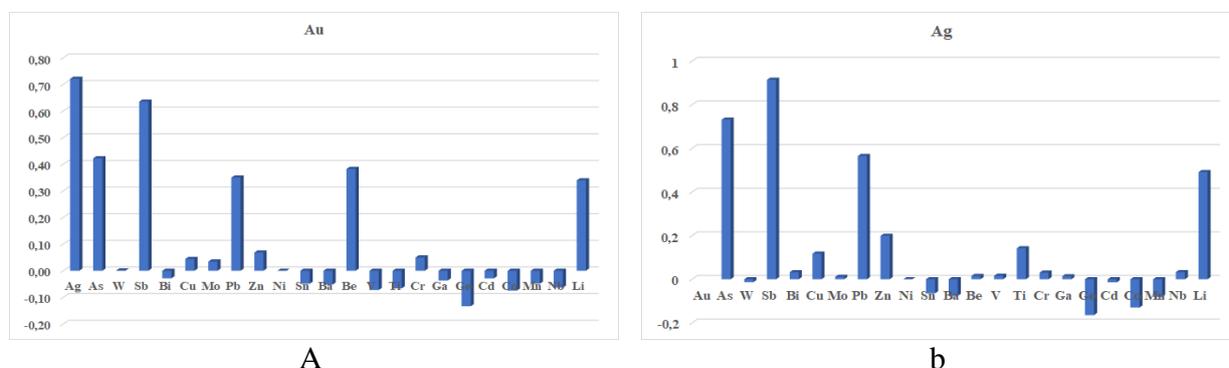
Leykoxsin. Oksidlanish zonasida uchraydi, rutilning supergen o‘zgarishi mahsulotidir.

Yuqoridagilardan tashqari maydonda tog‘ jinslarini hosil qiluvchi va metasomatik minerallarning xususiyatlari aniqlandi.

Shimoliy-G‘arbiy uchastkasi ma‘danlarining asosiy foydali komponentlari oltin va kumush hisoblanadi. Ma‘danlarda oltin, kumush bilan bir qatorda – qo‘shimcha yo‘ldosh elementlar, boyitish jarayoniga va atrof-muhitga salbiy ta‘sir ko‘rsatadigan zararli aralashmalar ham qayd etilgan. Geokimyoviy tadqiqotlar davomida maydonda tarqalgan turli tarkibli metasomatitlar va ma‘danlar (birlamchi, oksidlangan) tarkibidagi kimyoviy elementlar tarqalish xususiyatlari mass-spektrometr (ICP-MS) yordamida o‘rganildi, ma‘danli va ularga hamroh elementlarning miqdoriy ko‘rsatgichlari elementlar klarkiga solishtirildi. Olingan geokimyoviy natijalar maydonda tarqalgan turli tarkibli metasomatitlarda Bi-3394, Sb-32, Au-21, Se-18, birlamchi ma‘danlarda Te-7961, As-1109, Ag-491, Au-151, Bi-149, Pb-68, Sb-28, oksidlangan ma‘danlarda Ag-4343, Te-2268, Au-375, Sb-284, Se-35, As-34, Pb-29, ma‘danlarning konsentrat namunalarida Te-40325, Au-18424, Ag-9727, Sb-6933, As-483, Pb-407, Se-214, Bi-119, Cu-29 larning klark

konsentratsiya ko'rsatkichlari yuqoriligini ko'rsatdi. Boshqa hamroh elementlarning bu ko'rsatkichlari past yoki yer po'stinikiga yaqinligi aniqlandi. Mass-spektrometr tahlili bo'yicha birlamchi ma'danlarda oltinning miqdori 0,3-2,62 g/t, o'rtacha 0,60 g/t, kumush 2,30-149,00 g/t, o'rtacha 34,34 g/t.

Maydondagi turli tarkibli metasomatitlar va ma'danlar tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdori to'liq miqdorli spektral tahlilda aniqlandi. Asosiy va hamroh elementlar klark bilan solishtirilganda nisbatan Au-7.12, Ag-31.40, Sb-4.16, Bi-21.12, Ba-3.61 elementlarining klark konsentratsiya qiymatlari yuqori ekanligi aniqlandi. Boshqa elementlar miqdori yer po'sti klarkiga yaqinligini ko'rsatdi. Tahlil natijalari bo'yicha metasomatitlar va ma'danlar tarkibidagi ma'danli elementlarning o'zaro bog'liqlik korelyatsiyalari chiqarildi. Unga ko'ra oltin kumush (+0,72), margimush (+0,42), surma (+0,64), qo'rg'oshin (+0,35), berilliy (+0,38) va litiy (+0,34) bilan nisbatan yuqori korelyatsion bog'liqlik hosil qilgan. Kumush esa margimush (+0,73), surma (+0,91), qo'rg'oshin (+0,56) va litiy (+0,49) bilan nisbatan yuqori korelyatsion bog'liqlik hosil qilgan (2-rasm).



2-rasm. Shimoliy-G'arbiy uchastkasi maydonidagi turli tarkibli metasomatitlar va ma'danlardagi oltin hamda kumushning hamroh elementlar bilan bog'liqligi gistogrammasi (to'liq miqdorli spektral tahlil, 76 ta namuna)

To'liq miqdorli spektral tahlil natijalariga ko'ra (76 ta namuna bo'yicha) oltinning miqdori 0,015-0,2 g/t, o'rtacha miqdori esa 0,03 g/t, kumushniki 0,05-15 g/t, o'rtacha miqdori 2,2 g/t.

Maydondagi turli tarkibli metasomatitlar va ma'danlar tarkibidagi Au va Ag elementlari miqdori atom-absorbsion tahlili natijalariga ko'ra oltinning miqdori metasomatit o'zgargan traxiandezit va boshqa ba'zi effuziv jinslarda <0,1 g/t. Metasomatit o'zgarishga uchragan jinslar va ma'danlarda 0,08-5,2 g/t oraliqda kuzatiladi. Eng yuqori miqdorlar (g/t) oksidlanish zonasi effuziv jinslarida (5,20), kvarts-dala shpati tarkibli metasomatitlarda (5,17), dala shpati bilan limonitlashgan kvartsda (4,41), kvarts-kaliyli dala shpati-plagioklazli metaeffuzivlarda (3,5), limonitlashgan, kaolinlashgan kvarts-dala shpatili metaeffuzivlarda (1,07-7,00) kuzatiladi. Kumush miqdori esa alohida turdagi tog' jinslarida qayd etildi, ular: faol limonitlashgan, kaolinlashgan kvarts-dalashpatili metasomatit (99,09-133,62), oksidlanish zonasi effuziv jinslari (281,52), kvarts-dala shpati tarkibli metasomatitlar (342,85), dala shpati bilan limonitlashgan kvarts (355,61). Bu miqdorlar solishtirilganda Au miqdori yuqori ko'rsatgan tog' jinslarida mos ravishda Ag elementi miqdorining oshishi kuzatiladi.

Olingan ma'lumotlar, oltin ma'danli Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasida yashirin oltin ma'danlashuvini aniqlash va istiqbolli uchastkalarni ajratish imkonini beradigan asosiy petrologik-geokimyoviy belgilari asosida quyidagicha qidiruv-bashoratlash majmuasi ishlab chiqildi.

- Petrografik-petrokimyoviy qidiruv-bashoratlash majmualari;
- Metasomatik qidiruv-bashoratlash majmualari;
- Mineralogik qidiruv-bashoratlash majmualari;
- Geokimyoviy qidiruv-bashoratlash majmualari.

XULOSA

1. Shimoliy-G'arbiy uchastkasida magmatik jinslardan traxiandezit, datsit, traxiriolit, riolit (liparit), granit keng tarqalgan. Ishqorlilik qatori bo'yicha traxiandezitlar, datsitlar, granitlar, traxiriolitlar kaliy-natriyli qatorga, riolitlar va kuchli metasomatik o'zgargan effuziv jinslar kaliyli qatorga mansubligi, glinozyomlik miqdori bo'yicha faqat riolitlar past glinozyomli, qolgan jinslar yuqori glinozyomli guruhga tegishli ekanligi aniqlangan. O'rganilgan tog' jinslaridan traxiriolitda metasomatik o'zgarishlar kam kuzatiladi. Maydonda jadal metasomatik o'zgargan tog' jinslari traxiandezitlar, datsitlar, traxiriolitlar, riolitlar, granitlar va turli tarkibli effuzivlar hisoblanadi.

2. Maydondagi metasomatitlarning shakllanishi ko'p bosqichli bo'lib, ulardan eng avvalgisi granitoid massivi bilan bog'liq bo'lgan muskovit-kvars-dala shpatli hosilalarning rivojlanishi bilan ifodalanadi. Mineral hosil bo'lishining keyingi bosqichlarida vulqon faolligining namoyon bo'lishi bilan keng maydonlarda kuzatiluvchi mintaqaviy ma'dan oldi propilitlar hamda darzliklar bilan nazorat qilinadigan gidrotermal ma'dan hosil bo'lish jarayonlari bilan bog'liq bo'lgan karbonat-xlorit-gidroslyudali, kvars-albitli va solfator argilizitli (ikkilamchi kvarsitlar) ma'danli metasomatitlarga taalluqli.

3. Ma'danlashuv zonalarida tarqalgan jins hosil qiluvchi, ma'danli va aksessor minerallar majmuasi, miqdori, tarqalish xususiyatlari maydonda kuzatiluvchi turli xil metasomatitlarning namoyon bo'lganligi bilan izohlanadi. Ma'dan-metasomatik xosilalar tarkibidagi asosiy minerallar xususiyatlari ochib berildi va minerallar tarkibidagi qo'shimta-elementlarning majmui va miqdorlari, asosiy va hamroh ma'danli minerallarning uchrash shakllari ularning hosil bo'lish sharoitlari bilan bog'liqligi ko'rsatildi.

4. Oltin ma'danlarida asosiy va hamroh elementlarning tarqalish xususiyatlari – ularning miqdori, o'rtacha miqdorlari, klark konsentrsiyalari, tarqalishining geokimyoviy qatorlari va o'zaro korrelyatsion bog'liqliklari ko'rsatildi, hamda maydon uchun oltin ma'danlashuvining barqaror geokimyoviy qidiruv mezonlari bo'lib kumush, margimush, surma, qo'rg'oshin, berilliy va litiyning oreollari xizmat qilishi aniqlandi.

5. Shimoliy-G'arbiy uchastkasidagi metasomatik o'zgargan tog' jinslarining petrografik-petrokimyoviy xususiyatlari va turli tarkibli ma'dan oldi o'zgargan tog' jinslarining fazoviy namoyon bo'lishi, minerallarning o'ziga xos belgilari, asosiy va hamroh elementlarning tarqalish xususiyatlari bo'yicha olingan petrologik-

geokimyoviy ma'lumotlar asosida hududda yashirin oltin ma'danlashuvini aniqlash va istiqbolli uchastkalarni ajratish imkonini beradigan qidiruv-bashoratlash majmuasi ishlab chiqildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.24/30.10.2020.GM.125.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ГЕОЛОГИИ И
ГЕОФИЗИКИ ИМЕНИ Х.М.АБДУЛЛАЕВА**

ГУ «ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ»

АМИРОВ ЭЛЁР МАНСУРИДДИН УГЛИ

**МЕТАСОМАТИТЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО УЧАСТКА
КЫЗЫЛМАСОЙСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ: ВЕЩЕСТВЕННЫЙ
СОСТАВ, ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РУДОНОСНОСТЬ**

04.00.03 – Геотектоника и геодинамика. Петрология и литология

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

Ташкент-2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2023.3.PhD/GM195.

Диссертация выполнена в Государственном учреждении «Институт геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева».

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.ingeo.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель: **Карабаев Маматхан Садирович**
доктор геолого-минералогических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Мамарозиков Усмонжон Довронович**
доктор геолого-минералогических наук

Каримова Феруза Бахтияровна
доктор философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам

Ведущая организация: **Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека**

Защита диссертации состоится «12» декабрь 2025 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.24/30.10.2020.GM.125.01 при Институте геологии и геофизики (адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64г. Тел.: (99871) 209-11-32; (5505); E-XAT: ingeo@cxat.uz; (E-mail: ingeo@ingeo.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института геологии и геофизики (зарегистрирована за №25). Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64г. Тел.: (99871) 209-11-32 (5505)

Автореферат диссертации разослан «24» ноября 2025 года.
(реестр протокола рассылки №25 от «24» ноября 2025 года)



Х.Д.Ишбаев

Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, д. г.-м. н., проф.

Э.М.Амиров

Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, д. ф. г.-м. н. (PhD).

П.С.Султонов

Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней д. г.-м. н., проф.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой практике в последние годы приобретает важное значение изучение околорудных изменений горных пород, распространённых на рудных месторождениях, а также их вещественного состава с целью выявления новых перспективных геологических обстановок вокруг разрабатываемых месторождений и разработки современных научных основ рудообразования. В развитых странах результаты исследований, проведённых по определению минералого-петрографического состава и геохимических особенностей рудно-метасоматических пород, служат важным источником информации для решения ряда задач, таких как условия и закономерности их формирования, а также их значение в процессе образования крупных месторождений.

В настоящее время в развитых странах проводятся многочисленные исследования, направленные на выявление генетической связи эндогенного рудообразования с метасоматическими образованиями различного состава, а также на определение вещественного состава этих пород. В частности, особое внимание уделяется изучению петрографических, минералого-геохимических свойств метасоматических образований, их связи с оруденением благородными металлами и значению в формировании месторождений, а также разработке научно обоснованных петролого-геохимических критериев для выявления новых перспективных участков вблизи рудных полей.

Определённые исследовательские работы, направленные на поиски драгоценных металлов, проводятся на Кызылалмасайском рудном поле в Алмалык-Ангренском районе нашей республики. В частности, на участках Туячавул, Северо-Западный, Орайлык и Киррали выявлены промышленные рудные тела на золото-серебряную минерализацию, которые являются перспективными в настоящее время. Для дальнейшего развития Республики Узбекистан стратегия Нового Узбекистана определяет важные задачи «Дальнейшему развитию, совершенствованию, ускорению отрасли»¹. В связи с этим большое значение имеют научные исследования, направленные на изучение рудоносных метасоматических формаций участка Северо-Западный, и их широкое применение при поиске и оценке золотого оруденения на глубоких горизонтах.

Результаты данной диссертации в определенной степени служат для реализации задач, указанных в Постановлении Президента Республики Узбекистан, от 23.07.2019 г. № ПП-4401 «О мерах по дальнейшему совершенствованию геологического изучения недр и реализации государственной программы развития и воспроизводства минерально-сырьевой базы на 2021-2022 годы», Указе Президента Республики Узбекистан, от 27.07.2023 г. № УП-116 «О мерах по эффективной организации государственного управления в сфере горнодобывающей промышленности и

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

геологии в рамках административных реформ», Указе Президента Республики Узбекистан, от 28.01.2022 г. № УП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», а также в других нормативных правовых документах, относящихся к данной области.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики «Науки о Земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Степень изученности проблемы. Район исследований расположен на юго-западных склонах Чаткальского хребта (Срединный Тянь-Шань) и тектонически относится к верхнепалеозойскому Бельтау-Кураминскому вулканоплутоническому поясу. Геология района изучается более пятидесяти лет. Собранные геологические, геофизические, структурно-тектонические, петрографические, минералогические и геохимические материалы М.О.Сулейманова, О.В.Белопловой, Р.П.Бадалова, М.Д.Увадьева, Г.Ш.Рашидовой, Ю.Л.Гертмана, Д.В.Ермекбаевой, В.Р.Аширматовой, А.С.Бадалова, В.А.Коваленкера, А.А.Кременецкого, Т.Н.Далимова, Р.И.Конеева, В.Д.Цоя, Р.Ахунджанова, У.Д.Мамарозикова, Р.А.Халматова, А.З.Умарова, Б.Ф.Исломова, Ф.Б.Каримовой, С.С.Сайтова и других нашли отражение в монографиях, статьях-тезисах, научно-тематических работах и диссертациях.

В результате их работы были определены геолого-структурное строение района, закономерности формирования и размещения золота и других полезных ископаемых, а также факторы контроля оруденения. Несмотря на то, что в районе Кызылалмасайского рудного поля до сих пор проводятся исследования по различным темам, ряд проблем, такие как: выявление вещественного состава, условий формирования, локализации магматических формаций и связанных с ними метасоматитов и их связь с оруденением, распространенных на участке Северо-Западный, ждут своего решения.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование входит в планы научно-исследовательских работ Института геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева и АО «Узбекгеологоразведка», выполнено в рамках геологоразведочных работ по темам: «Поиск и предварительная оценка золотого оруденения в основной рудной зоне участка Северо-Западный Кызылалмасайского рудного поля» (2015-2023 гг.) и «Поиск и предварительная оценка кварцевого флюсового сырья в кварцево-жильных зонах и телах в основной рудной зоне участка Северо-Западный Кызылалмасайского рудного поля» (2021-2024 гг.).

Целью исследований является определение петрографической характеристики, вещественного состава, размещения и взаимосвязи с оруденением метасоматически измененных пород участка Северо-Западный Кызылалмасайского рудного поля.

Задачи исследования: подробное петрографическое описание метасоматических изменений, образовавшихся в магматических породах участка Северо-Западный Кызылалмасайского рудного поля;

выявление метасоматитов, связанных с оруденением золота;

определение минералогического состава руд и околорудных метасоматитов и особенностей размещения их типов, имеющих основное практическое значение;

выявление химического состава, формы залегания и типоморфных свойства минералов руд и зоны окисления.

Объект исследований участок Северо-Западный Кызылалмасайского рудного поля.

Предметом исследований являются магматические породы и связанные с ними метасоматиты Северо-Западного участка Кызылалмасайского рудного поля, их петрографические, минералогические и геохимические особенности.

Методы исследования. В ходе выполнения диссертационной работы, в полевых условиях проведены петрографо-минералогические разрезы по горным выработкам и керну буровых скважин, подробно описаны точки геологических наблюдений, минеральный состав, текстурные и структурные свойства образцов горных пород определены в прозрачных и полированных шлифах методом электронной микроскопии «Nikon ECLIPSE LV100N POL», современном микронзонде – JXA-8800R «Superprobe, Jeol», содержания химических элементов и оксидов на масс-спектрометре Elan-6600 Perkin Elmer, ICP-MS, также количество петрогенных компонентов и рудогенных элементов в горных породах и состав метасоматитов проанализированы силикатным, количественным спектральным анализами.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

В магматических породах участка Северо-Западный Кызылалмасайского рудного поля выявлены метасоматические изменения мусковит-кварц-полевошпатового, пропилитового, карбонат-хлорит-слюдистого состава;

Впервые на участке установлены особенности метасоматических образований различного состава, а также выявлена их генетическая взаимосвязь с золотым оруденением;

Определены химический состав, формы нахождения и типоморфные признаки рудно-метасоматических минералов, а также выявлены особенности распределения золота и сопутствующих элементов в рудах;

Изучены геохимические свойства метасоматитов и руд, и на основе полученных данных разработан поисково-прогнозный комплекс оруденения.

Практические результаты исследований: произведена петрографическая характеристика метасоматических изменений, развитых по различным магматическим породам на участке Северо-Западный;

хлоритизация и серицитизация пород в результате метасоматических изменений служат устойчивыми поисковыми критериями при прогнозе золотого оруденения на площади исследований;

выявлена геохимическая специализация метасоматитов, развитых по определенным магматическим породам участка Северо-Западный.

Достоверность результатов исследований. В целях обеспечения качества и достоверности результатов исследований наряду с традиционными методами, применялись современные петрографические, минералогические и геохимические методы и приборы. В частности, формирование породообразующих рудных минералов и вещественный состав определяли с помощью микроскопа Nikon ECLIPSE LV100N POL (Nikon, Япония) и электронного микроанализатора JXA-8800R Superprobe (Jeol, Япония). Полученные результаты основаны на материалах следующих комплексных полевых и лабораторных исследований: составлены петрографо-минералогические разрезы (1800 м) и описаны 50 детальных геологических пунктов наблюдений, среди отобранных проб изучены 10 химических (силикатных) и 112 масс-спектрометрических, 76 количественных спектральных, 39 атомно-абсорбционных анализов, около 100 электронно-микронных анализов на микроанализаторах для определения форм залегания и вещественного состава рудных минералов.

Научная и практическая значимость результатов исследований. Научная значимость результатов исследования определяется вещественной характеристикой метасоматически измененных пород по типам участка Северо-Западный Кызылалмасайского рудного поля и определением породообразующих, вторичных минералов в них, а также вторичных изменений, связанных с золотым оруденением на исследуемой площади.

Практическая значимость результатов исследований положена в научную основу геологоразведочных работ, направленных на определение площадей распространения метасоматически измененных пород и связанных с ними оруденения, а также при проведении геолого-разведочных работ по расширению прогнозных ресурсов участка Северо-Западный Кызылалмасайского рудного поля.

Внедрение результатов исследований. На основании полученных результатов по исследованию петрографических, минералогических и геохимических особенностей метасоматически измененных пород участка Северо-Западный Кызылалмасайского рудного поля:

Петрографические характеристика метасоматитов развитых по магматическим образованиям участка Северо-Западный внедрена в практику поисковых работ ЦГРЭ Ташкент, АО «Узбекгеологоразведка» (Справка Министерства горной промышленности и геологии Республики Узбекистан от 16 октября 2024 года № 08-3829). В результате удалось выявить типы метасоматитов, связанных с золотым оруденением, развитых по магматическим породам.

Типоморфные свойства основных минералов, вещественный состав метасоматических образований и формы их нахождения внедрены в практику ЦГРЭ Ташкент, АО «Узбекгеологоразведка» (Справка Министерства горной промышленности и геологии Республики Узбекистан от 16 октября 2024 года № 08-3829). В результате, установление особенностей количественного проявления минералов и элементов позволило определить типы оруденения на площади.

Минералогические и геохимические свойства метасоматитов и руд внедрены в практику в ЦГРЭ Ташкент, АО «Узбекгеологоразведка» (Справка Министерства горной промышленности и геологии Республики Узбекистан от 16 октября 2024 года № 08-3829). В результате установлен прогнозно-поисковый комплекс золотого оруденения и рекомендации по продолжению дальнейших работ на глубоких горизонтах площади.

Апробация результатов исследований. Результаты исследований обсуждались на 2 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследований. Всего опубликовано 9 научных работ, в том числе 4 статей в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 3 в республике, 1 за рубежом, материалы конференций 3 в республике и 2 за рубежом.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Объем диссертации составляет 112 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении даются сведения об актуальности и необходимости, целях и задачах исследования, объекте и предмете исследования, научной новизне и практической значимости полученных результатов, практическом применении результатов исследования, приводятся сведения о опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Степень изученности проблемы и научно-методическая основа исследования**» описана степень изученности Кызылалмасайского рудного поля и петролого-геохимические методы изучения магматических и метасоматических образований. Отмечено, что определение генетического родства эндогенной минерализации в данном регионе с магматическими породами, в частности с развивающимися по ним метасоматитам, вызывает большой научный и практический интерес, как научная основа для эффективной организации геологоразведочных работ

Горное дело в Ангренском горно-рудном районе начало развиваться в VII-XII века, в связи с освоением золотых и серебряно-полиметаллических месторождений. На правом берегу реки Ахангарон (месторождение Кызылалма) и левом берегу (месторождения Кочбулак, Лашкерек) обнаружены следы древних месторождений.

Первые системные изыскания Кызылалмасайского рудного поля начались с геологоразведочных работ масштаба 1:25000, затем 1:10000, на отдельных участках - 1:2000 (М.О.Сулейманов, О.В.Белоплотова, А.Т.Демин - 1968 г., Н.Ф.Рафиков, Н.А.Ерохин, П.Ф.Курбалов - 1971 г.).

Материалы геологических, структурно-тектонических, петрографических, минералогических и геохимических исследований, выполненных в разное время на площади отражены в монографиях, статьях,

научно-тематических разработках и диссертациях М.О.Сулейманова, Н.Ф.Рафикова, А.Е.Антонова, Р.Ахунджанова, Ю.М.Рафикова, Р.П.Бадалова, Ф.И.Кремова, А.И.Кремова, В.А.Арапова, Р.И.Конеева, М.М.Пирназарова, Э.Е.Игамбердиева, А.З.Умарова, Б.Ф.Исламова, Р.А.Халматова, Ф.Б.Каримовой, А.Е.Панченко и других. Вопросы минералогии и типоморфизма отдельных минералов изучали М.Д.Увадьев, Г.Ш.Рашидова, Ю.Д.Гертман, Д.У.Ермекбаева, В.Р.Аширматова, А.С.Бадалов, В.А.Коваленкер, А.А.Кременецкий, Р.И.Конеев, В.Д.Цой, Р.А.Халматов, А.З.Умаров, С.С.Саитов и другие.

Изученность участка Северо-западный связана с открытием и проведением поисковых работ на западном продолжении месторождения Кызылалма. Первоначально юго-восточная часть участка входила в состав участка Центральный месторождения Кызылалма. С 1968 года он был преобразован в отдельный участок. С этого времени началось его систематическое изучение (М.О.Сулейманов и др., 1971).

До настоящего времени на разных участках Кызылалмасайского рудного поля проведено множество научных исследований по изучению метасоматитов и получен ряд научных результатов по их вещественному составу, характеристикам пласта и связи с минерализацией. Исходя из этого, особой научную и практическую значимость приобретают проведение подобных работ на новых участках рудного поля и выяснение вопросов связи метасоматических пород с оруденением, изучение их вещественного состава, с помощью современных высокоточных методов исследования.

Во второй главе диссертационной работы **«Краткая характеристика геологического строения и оруденение участка Северо-западный Кызылалмасайского рудного поля»** представлены данные по стратиграфическим образованиям, тектоническим структурам, магматизму и оруденению исследуемой площади.

Кызылалмасайское рудное поле расположено на юго-западных склонах Чаткальского хребта (Срединный Тянь-Шань) и геотектонически входит в верхнепалеозойский Бельтау-Кураминский вулканоплутонический пояс.

Согласно характеристике стратиграфических образований района, наиболее древними образованиями на территории являются породы ордовика-силура (О-S), расположенные в нижней части фундамента и залегающие согласно с ними, основными минерализованными породами являются сланцы. Эти породы образуют нижнюю часть палеозойских отложений. Отложения нижнего девона (D₁) залегают несогласно на поверхности метаморфических сланцев и каледонских интрузий ордовикско-силурийского возраста.

Среднекаменноугольная система (C₂) впервые была выделена в 1939 г. Е.А. Кочневым как самостоятельная акчинская свита (C₂ak) из значительной части эффузивно-осадочных пород, распространенных по Акчасаяу. Они разделены на 4 небольшие свиты. Пермская система - (P) представляет собой андезит-дацитовую осадочно-вулканогенную формацию. Кызылнуринская свита (T₁kz?) триасовой системы представлена туфами осадочно-эффузивных кварцевых порфиров (риолитов, трахириолитов).

Кайнозойская эратема. Палеогеновая система в рудном поле не делится на ярусы. Отложения представляют собой две фации: нижний отдел – морские отложения (туркестанские пласты); верхний отдел представлен континентальными молассовыми отложениями красного цвета. Отложения четвертичной системы (Q) представлены в долинах рек Ахангаран, Дукент, Карабау, Гушсай.

В тектоническом отношении территория расположена в субширотном Шаваз-Дюкентском вулкано-тектоническом грабене и субмеридиональной зоне Дукент-Гушсайских региональных разломов. В строении рудного поля выделяются два структурных этажа: нижний этаж состоит из гранитоидного фундамента и многочисленных пересекающихся даек, штоков и Бобойтовдарских экстрезий, разнообразных по составу. В этих образованиях широко распространены ксенолиты метаморфических сланцев.

Площадь рудного поля состоит из двух структурных этажей, в зависимости от распределения магматических пород, нижний этаж состоит из гранитоидного фундамента и многочисленных даек, стержней и рудных жил различного состава. Верхний этаж перекрыт вулканическими породами андезит-дацититового толщ. Их толщина достигает 600-650 м.

Образование крупных месторождений золота в этом районе приходится примерно на 317-244 миллионов лет. Это совпадает с субдукцией Чаткало-Кураминского района (C_{2-3}) и последующими активными континентальными окраинами (C_3-P_1), а также стадиями активизации магматизма плиты (P_2-T_1). Золотое оруденение полихронное, многостадийное и полигенное. По абсолютным данным о возрасте пород и минералов они связаны с субдукционным магматизмом (Сельтман, Конеев и др., 2014).

Кызылалмасайское рудное поле расположено в пределах Ангреной золоторудной зоны северо-восточного направления, где размещены значимые участки полезных ископаемых. Основные из них: Самарчук, Междуречье, Чумаук, Северо-Западный, Туячавул, Орайлык, Киррали.

Третья глава диссертации **«Петрографическая и петрохимическая характеристика магматических пород и развитых по ним метасоматитов участка Северо-Западный»** посвящена освещению вопросов, связанных с петрохимическими свойствами первичных магматических пород, подвергшихся метасоматическим изменениям, а также выявлению типов метасоматитов, их геолого-петрографической характеристике.

Среди метасоматически измененных магматических пород в полевых условиях распространены трахиандезиты, дациты, трахриолиты, риолиты (липарит), граниты и эффузивы различного состава.

Магматические породы, распространенные на участке Северо-Западный, делятся на две группы - средние и кислые по количеству SiO_2 . Количество щелочности в средней группе пород колеблется в пределах 7,09-7,70%, в кислых породах до 6,01-8,63%, только в сильно метасоматически измененных эффузивных породах оно составляет около 4,54%. При этом по щелочному ряду трахиандезиты, дациты, граниты, трахриолиты относятся к калий-натриевому ряду, а риолиты и сильно метасоматически измененные

эффузивные породы — к калиевому ряду (табл. 1). В горных породах коэффициент железистости равен 0,48-1,00, по количеству гликоземности только риолиты являются низкогликоземистыми, а остальные породы относятся к группе высокоглиноземистых.

Таблица 1

Петрохимические свойства метасоматически измененных пород Северо-Западного участка

№ Проб	Содержание SiO ₂ (%)	Щелочность (Na ₂ O+K ₂ O)	Na ₂ O /K ₂ O	Щелочной ряд	Коэффициент железистости, K _j	Коэффициент глиноземности, al	Класс глиноземности
Сз-87	57,92	7,7	3,34	Калий - натровый	0,62	1,39	Высокоглиноземистые
Сз-72	63,75	7,22	1,64		0,74	2,44	
Сз-79	62,2	7,35	1,49		0,81	2,79	
Сз-82	63,36	7,09	1,8		0,79	2,64	
Сз-50	68,42	6,81	0,87		0,48	2,35	
Сз-51	68,8	8,63	1,4		0,8	5,03	
Сз-85	69,19	6,74	1,04		0,88	3,51	
Сз-91	68,02	4,54	0,13	Калиевый	0,87	3,32	Низкоглиноземистые
Сз-58	74,64	6,01	0,53		1	-	
Сз-89	75,41	7,24	0,83		0,99	-	

Примечание: Сз-87 - трахиандезит; Сз-72,79,82 - дацит; Сз-51 - трахириолит; Сз-58, 89 - риолит (липарит); Сз - 50, 85 - гранит; Сз-91 - метасоматиты развитые по эффузивам; K_j = (FeO+Fe₂O₃)/(FeO+Fe₂O₃+MgO), al = Al₂O₃/(FeO+Fe₂O₃+MgO)

Все вышеуказанные породы, распространенные на участке Северо-Западный, в той или иной степени претерпели вторичные изменения. Метасоматические изменения в трахириолитах, сиенит-диоритах, диоритах, фельзитах, а также в диабазовых и гранит-аплитовых дайках отмечаются реже. Метасоматически измененными породами района являются трахиандезиты, дациты, трахириолиты, риолиты, граниты и эффузивы различного состава. В этих породах интенсивно развиваются серицитизация, хлоритизация, каолинизация, карбонизация и другие изменения.

Трахиандезиты – одна из наиболее распространенных пород на изучаемой территории. Макроскопически эти породы серые, светло-серые, мелкокристаллические, с редкими порфирированными включениями полевых шпатов. Его размер колеблется от 1-2 до 5 мм. Количество порфирированных включений до 10-15%, в породе отмечаются сульфидные включения и карбонатные жилы. В этих породах по плагиоклазам развита серицитизация, хлоритизация и в меньшей степени карбонатизация. Хлоритизация наблюдается в глинистых частицах и участках рудной минерализации. Зерна калиевого полевого шпата сильно пелитизированы.

Дацинты – одна из наиболее распространенных горных пород в районе исследований. Текстура плотная, структура средне- и крупнозернистая. Размер зерен от 0,1 до 3,0-3,5 мм. Микроскопически породы состоят из кварца, полевых шпатов (плагиоклаза, калиевого полевого шпата) и вторичных метасоматических минералов. Порода преимущественно наблюдается в виде туфа. По трещинам породы развиты карбонатные жилы. Плагиоклаз сильно

серицитизирован, карбонатизирован и хлоритизирован. Калиевый полевой шпат имеет коричневый цвет и пелитизирован. Хлорит содержит глинистые минералы и реликтовые включения биотита, а также жилы окварцевания, карбонатизации, хлоритизации и гидроксиды железа.

Трахирiolиты. Этот тип породы встречается реже на изучаемой площади. Порода имеет бледно-желто-розовый цвет. Мелко-среднезернистая, размер зерен 0,1-1,2 мм. Мелкозернистые (0,01-0,1 мм) участки содержат более крупные скопления плагиоклаза, калиевого полевого шпата и зоны окварцевания. Плагиоклаз простой двойниковый и полисинтетический, слабо серицитизированный и хлоритизированный. Калиевый полевой шпат имеет коричневый цвет и пелитизирован.

Риолиты (липариты) также менее распространены на изучаемой территории. Это твердые, мелкозернистые (0,01-0,03 мм) породы порфировой структуры. В основной массе наблюдаются полевошпат-кварцевые минералы. В риолитах, в процентном соотношении, после плагиоклазов наблюдаются изменения - серицитизация, карбонатизация и хлоритизация.

Гранит и гранодиориты. Граниты – самые распространенные породы на площади. Они обнажаются практически на всей площади. Также в их составе в большом количестве наблюдаются ксенолиты диорита. Их размер от 2-3 см до 15 см. Твердые, неравномернозернистые, крупно- и среднекристаллические породы.

Зоны окварцевания. Зоны окварцевания широко распространены на месторождении и чаще всего встречаются во вторичных изменениях. Цвет белый, от светло-желтого до коричневого. Азимут их направления 10-30° градусов на северо-восток. Мощность кварцевых жил колеблется от 0,51 до 10,2 метра. Они расположены параллельно друг другу и образуют зоны общей мощностью 150-200 метров и длиной до 2,5 км. В этой зоне также расположены основные рудные тела.

Самые ранние метасоматиты района связаны с гидротермально-пневматолитовыми процессами происходящими после формирования гранитоидного массива. Они представлены изменениями мусковит-кварц-полевошпатовых образований, имеющих неправильную линзовидную и жилевидную форму, крупнозернистую, незональную структуру и содержащие проявления полезных компонентов.

Следующие стадии минералообразования определены проявлением на обширных площадях вулканической активности, с которой связана формирование региональных дорудных пропилитов, а также с гидротермальными процессами рудообразования, представленные карбонатно-хлорит-гидрослюдистыми, кварц-альбитовыми и сольфаторно-аргиллитовыми (вторичными кварцитами) метасоматитами, контролируемые зонами разломов.

Дорудные метасоматиты образованные при средних и высоких температурах, относящиеся к фации кварц-полевошпатовых метасоматитов, являются одними из наиболее распространенных на месторождении метасоматитов. Этот тип метасоматитов сформировался за счет кислых

(гранодиориты, граниты, гранит-порфиры) и средних (сиенито-диорит-порфириты) магматических пород.

На более поздних этапах минералообразования, с проявлением вулканической деятельности, на больших площадях формировались региональные дорудные пропилиты, а на относительно небольших, интенсивно дроблёных участках протекали сольфаторно-фумарольные процессы.

Среди региональных продуктов метасоматоза выделены несколько фаций пропилитов, соответствующих разным интервалам глубины и температуры по условиям формирования.

Эпидотовая фация пропилитов, представленная ассоциацией $Ep+Xl+Ab$ ($\pm Kar-Ser-Mus-Kv$), развита преимущественно в субвулканических породах андезитового и андезит-дацитового состава, а также в слоях андезитовых вулканических образований.

Хлоритовая фация пропилитов, представленная ассоциацией $Xl+Ab+Kar+Ser$ ($\pm Mus-Spt-Kv$), наблюдается в основном разрезе андезитовых пород (C_2m) и базальных слоях дацитовых формаций (C_2m_2).

Карбонатная фация пропилитов, представленная метасоматитами ассоциации $Kar+Ab+Ser$ ($\pm Mus-Gs$), представлена в основном биотитовыми кристаллокластическими породами дацитового и андезидацитового состава, развитыми в верхних частях дацитовых формаций.

На фоне региональных пропилитов выделяются метасоматиты с локальным развитием: эта группа образована в зонах повышенного дробления в породах и представлена ниже описанными рудоносными метасоматитами: карбонат-хлорит-гидрослюдистыми, кварц-альбитовыми и сольфаторно-аргиллитовыми (вторичными кварцитами).

Метасоматиты, образующиеся совместно с рудообразованием. Метасоматиты, связанные с гидротермальными процессами рудообразования, развиты преимущественно в породах, контролируемых зонами разломов и их ответвлениями.

Карбонат-хлорит-слюдистые метасоматиты контролируются зонами дробления в вулканических породах и повторяют морфологию проницаемых горизонтов в слоистых образованиях, а также развиваются по контактам разных пород.

Вторичные кварциты образуют неправильные формы и сменяются региональными пропилитами через зону хлорит-гидрослюдистых метасоматитов, характеризующиеся пятнистыми альбит-хлорит-слюдистыми (биотитовыми) ассоциациями с обильным пиритом и полезными компонентами. Кварц-альбитовые рудные метасоматиты формируются в вулканическом чехле, где образуют зоны небольшой мощности (до 4-10 м) по тектоническим разломам.

Абсолютный возраст дорудных метасоматитов (кварц-калишпат-мусковитовые и др) вблизи участка Северо-Западный, определенный калий-аргоновым методом, составляет 302 ± 4 млн. лет по хлориту, 289 ± 1 млн. лет по серициту в рудном теле №1; 238 ± 2 млн. лет по серициту из рудного тела № 10

(Е.М. Головин, 1981). Эти цифры соответствуют возрасту формирования дацит-андезитовых эффузивных пород (296 ± 1 млн. лет) и диабазо-гранофировых фельзитовых даек (246 ± 3 млн. лет). По данным В. Н. Волкова, возраст дорудных метасоматитов Кызылалмасайского рудного поля составляет от 295 ± 16 млн. лет до 310 ± 10 млн. лет (К-Аг метод).

В четвертой главе «**Вещественный состав метасоматитов Северо-Западного участка Кызылалмасайского рудного поля**» посвящена результатам исследований по минералогии метасоматитов, рудных минералов, минералов зоны окисления, породообразующих и метасоматических минералов, геохимических характеристик метасоматитов и руд, а также выделению поисково-прогнозных комплексов золотого оруденения.

Минеральный состав метасоматитов, распространенных на участке Северо-Западный Кызылалмасайского рудного поля различен. В результате их детального изучения выявлено около 50 минералов - основными из них являются гипогенные - породообразующие, рудные и гипергенные - минералы, сопровождающие зону вторичного окисления.

Минералы сгруппированы по количеству их распространения в метасоматитах: широко распространенные, в меньших количествах, акцессорные (табл. 2).

Распространенными породообразующими минералами являются кварц, альбит, калиевый полевой шпат, кальцит, серицит, хлорит; рудные минералы - самородное золото, серебро, электрум, аргентит, кюстелит, фрейбергит, арсенопирит, пирит; гипергенные минералы — гётит, лимонит, скородит, глинистые минералы (каолин).

Менее распространенными породообразующими минералами метасоматитов являются – мусковит, елезистые карбонаты, эпидот; рудные минералы – галенит, сфалерит, халькопирит, блеклые руды, пирротин, самородный свинец, пираргирит, авгиларит; вторичные минералы – халькозин, церуссит, ярозит. В образце (Сз-96) обнаружен Fe-Mn-соединение и его химический состав (%) по данным рентгеноспектрального анализа (JEOL) следующий: Si-0,68, Cr-0,21, Mn-11,76, Fe- 78,84 и очень небольшое количество (0 менее 0,05) S, Ti, V, Co, Ni, Cu, Zn.

В качестве акцессорных минералов установлены циркон, монацит, апатит, барит, гранат, целестин, хромшпинель (алюмохромит), магнетит, рутил, лейкоксен.

Определено также количество минералов, широко распространенных и имеющих первостепенное значение в породах. В метасоматически измененных породах различного состава наибольшее количество (в %) кварца - 20-60,2, плагиоклаза - 4,3-50,5, калиевого полевого шпата - 6,5-23, серицита - 2-10, хлорита - 1,5-13 и др.

Минеральный состав руд Северо-Западного участка несколько отличается от близлежащих участков. В рудных зонах объекта исследования выявлены следующие минералы: пирит, арсенопирит, халькопирит, сфалерит, галенит, самородное золото в свободном виде в кварце и в виде вкраплений в

других минералах, группа серебросодержащих минералов и самородное серебро. Самородное золото, кюстелит, аргентит, полибазит, пираргирит, фрейбергит, агвиларит и др. определены с помощью электронного микроанализатора (Jeol-8800Rh, Япония).

Таблица 2

Минеральный состав руд и околорудных метасоматитов участка Северо-Западный

Распространение	Гипогенные		Гипергенные
	Породообразующие	Рудные	
Широко распространенные	кварц, плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кальцит, серицит, хлорит	Самородное золото, серебро, электрум, аргентит, кюстелит, фрейбергит, арсенопирит, пирит	Гётит, лимонит, скородит, глинистые минералы (каолин)
В небольшом количестве	биотит, мусковит, ожелезненный карбонат	Галенит, сфалерит, халькопирит, соединение Pb-Sn-Sb, соединение Fe-Mn, блеклые руды, пирротин, самородный свинец, пираргирит, агвиларит	Халькозин, церуссит, ярозит, свинцовый сурик
Акцессорные	Циркон, монацит, апатит, барит, гранат, целестин, хромшпинель (алюминохромит)	Магнетит, рутил	лейкоксен

Самородное золото определено в брикетах? изготовленных из концентратов и концентратах гравитационного обогащения проб. Золото встречается в пирите в виде включений и в свободной форме (рис.1).

Чаще преобладает свободное золото. Блёклые руды, гидроксиды железа, пирит содержат отдельные зерна самородного золота.

Самородное серебро. Редко встречается в пирите с полибазитом, аргентитом (Сз-11, 108). Отмечается переход аргентита в самородное серебро. Широко отмечено появление самородного золота вместе с минералами серебра.

Аргентит. Размер <0,1-0,2 мм. Встречается в виде включений в пирите и гидроксидах железа.

Электрум-кюстелит. Состав (%): Au – 18,98-29,76; Ag – 57,74-70,59; Fe – 0,84-1,81; S – 8,57-11,04.

Пираргирит с добавкой пирита Ag-Sb-S. Состав (%): Ag - 60,9-61,58; Сб – 20,59-20,56; Fe – 1,8-1,94; S – 16,48-16,57; Cu – 0,23-0,26.

Агвиларит. Обнаружен в пирите размером 7 мкм. Состав (%): Ag - 77,08-78,3; Se – 8,26-15,49; Fe – 2,05-2,39; S – 5,89-10,13; Cu – до 1,17.

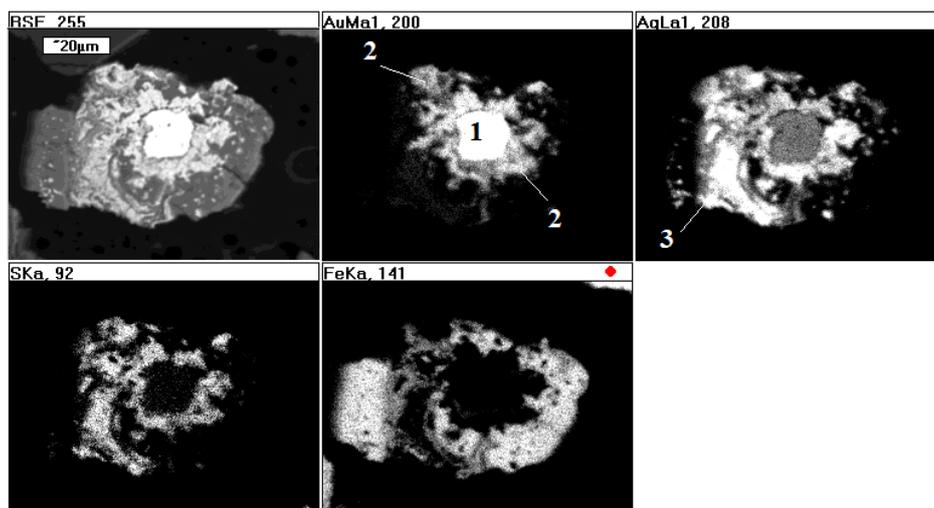


Рис.1. Зерна самородного золота (1), электрума (2), аргентита и самородного серебра (3) в пирите. (Сз-10). Микрозондовый анализ, растровое распределение элементов.

Фрейбергит. Обнаружен в зернах пирита. Размер минерала составляет 18 микрон. Состав (%): Ag - 16,66-17,33; Cu - 24,7-25,6; Sb - 14,98-21,95; As - 2,57-6,58; Zn - 5,61-6,34; Bi - до 2,94; S 24,24-25,04.

Пирит – основной минерал носитель золота. Его количество в образцах горных пород достигает 3%. В концентратах гравитационного обогащения его количество достигает 90-95%. Форма зерен кубическая, ксеноморфная, в виде агрегатных сростков, реже пентагондодекаэдры.

Арсенопирит. Встречается реже чем пирит. Обнаружен в концентратах гравитационного обогащения, количество составляет 1-2%. Размер зерен 0,1 мм. Форма зерен продолговатая, ромбическая.

Халькопирит. В редких случаях встречается в концентратах гравитационного обогащения и полированных шлифах. Халькопирит образует сростки со сфалеритом и галенитом. Размер зерен <0,05 мм. В его составе наблюдаются вторичные изменения в виде халькозина.

Сфалерит. В полированных шлифах отмечены отдельные зерна сфалерита. Отмечаются сростки с пиритом, галенитом, халькопиритом и самородным серебром.

Галенит встречается очень редко, состав следующий (в %): Pb - 83,69-84,06; S - 12,78-12,8; Fe - 2,19-2,20; Ag - 0,97-1,31. В галените отмечается примесь аргентита. Встречается в ассоциации с пиритом, халькопиритом и сфалеритом.

Пирротин. Размер зерен 0,01-0,03 мм. Оптические свойства стандартные. Иногда по пирротину развиваются гидроксиды железа.

Среди минералов зоны окисления на месторождении выявлены: гётит-гидрогётит, лимонит, скородит, каолин, лейкоксен, из вторичных минералов - халькозин, церуссит, барит, целестин,

Гётит-гидрогётит. Это один из распространенных минералов, образующих гнездообразные скопления, распространенные во всех типах окисленных пород. Замещает пирит в виде псевдоморфоз. Габитус кубический, четырехугольный, реже шестиугольный. Позднее он замещается небольшим количеством рыхлых скоплений лимонита, часто разложившихся

наиболее пористых породах. Содержание гидроксидов железа в неокисленных участках до 2-3%; в зоне окисления встречается в десятках процентов.

Гётит содержит остатки пирита, минералы золота и серебра. Количество золота в концентратах, состоящих из гётита и лимонита, колеблется от <0,1 до 952,45 г/т.

По результатам полуколичественного спектрального анализа в гётите обнаружены следующие элементы: Bi, Co, Mn, Cu, As, Pb, Ag, Zn, Sb, Au.

По результатам ICP-масс-спектрометрического анализа в образцах гётита определены следующие элементы (г/т): Co - 37,8-337; Ni - 32,8-109; Cu - 1218-1946; As - 698-1041; Se - 7,85-13,5; Zr - 115-1604; Ag - 690-671; Sb - 930-1843; Te - 10,7-69,9; La - 1,64-734; Ce - 3,99-1319; Nd - 4,01-153; Pt - 0,01-0,028; Au - 65,8-81,6; Pb - 3470-6701; Bi - 15,5-25,0.

Содержание гётита в концентратах окисленных пород составляет до 98% отдельных зерен.

Скородит. Встречается среди окисленных минералов в виде зеленовато-желтой охры; он образуется за счет разложения арсенопирита.

Халькозин. Встречается в составе халкопирита как вторичный минерал и содержится в его зернах.

Церуссит обнаружен в галените вокруг трещин и идентифицирован с помощью электронного микронзондового анализа.

Барит. Широко распространенный минерал, встречается в гидроксидах железа, в концентратах пирита и образует вместе с ними в виде наростов. Отмечается в количестве до 4% в концентратах. Форма угловатая; цвет желтый. Во внешней части часто встречаются мелкие зерна гётита и пирита.

Целестин. В концентратах встречается в виде одностолбчатых дипирамидальных кристаллов. Бесцветный, пустоватый.

Глинистые минералы (каолин). В метаэффузивах он отмечается в количестве до 7,5%. Постоянно развивается по калиевому полевому шпату, плагиоклазам. Образует ассоциацию с карбонатом и серицитом и часто наблюдается в массивной форме в хлорите; содержит игольчатые (аутигенные) включения рутила.

Лейкоксен. Он образуется в зоне окисления и является продуктом гипергенного изменения рутила.

Помимо вышеперечисленного, на участке определены характерные свойства породообразующих и метасоматических минералов.

Основными полезными компонентами руд Северо-Западного участка являются золото и серебро. Помимо золота и серебра, в рудах отмечаются также дополнительные элементы-спутники, вредные соединения, оказывающие негативное влияние на процесс обогащения и окружающую среду. В ходе геохимических исследований с помощью масс-спектрометра (ICP-MS) изучены особенности распределения химических элементов в метасоматитах и рудах (первичных, окисленных) различного состава, рассеянных на месторождении, и определены количественные показатели элементов в рудах в соотношении к их кларковым значениям. Получены следующие значения: в метасоматитах различного состава - Bi-3394, Sb-32,

Au-21, Se-18, распространенных на рудном поле, в первичных рудах - Те-7961, As-1109, Ag-491, Au-151, Bi -149, Pb-68, Sb-28, в окисленных рудах - Ag-4343, Те-2268, Au-375, Sb-284, Se-35, As-34, Pb-29, в концентрированных пробах - Те-40325, Au-18424, Ag-9727, Sb-6933, As-483, Pb-407, Se-214, Bi-119, Cu-29 показали высокие показатели кларка концентрации. Показатели других сопутствующих элементов оказались низкими или близкими к их показателям в земной коре. По данным масс-спектрометрического анализа количество золота в первичных рудах составляет 0,3-2,62 г/т, в среднем 0,60 г/т, серебра 2,30-149,00 г/т, в среднем 34,34 г/т.

Количество химических элементов в метасоматитах и рудах различного состава на участке определено методом полного количественного спектрального анализа. При сравнении основных и сопутствующих элементов с их кларком установлено, что значения Au-7,12, Ag-31,40, Sb-4,16, Bi-21,12, Ва-3,61 выше кларка концентрации. Количество остальных элементов было близко к их кларку в земной коре. По результатам анализа установлены корреляции рудных элементов в метасоматитах и рудах. Так, золото имеет относительно высокую корреляцию с серебром (+0,72), мышьяком (+0,42), сурьмой (+0,64), свинцом (+0,35), бериллием (+0,38) и литием (+0,34). Серебро, с другой стороны, имеет относительно высокую корреляцию с мышьяком (+0,73), сурьмой (+0,91), свинцом (+0,56) и литием (+0,49) (рис.2).

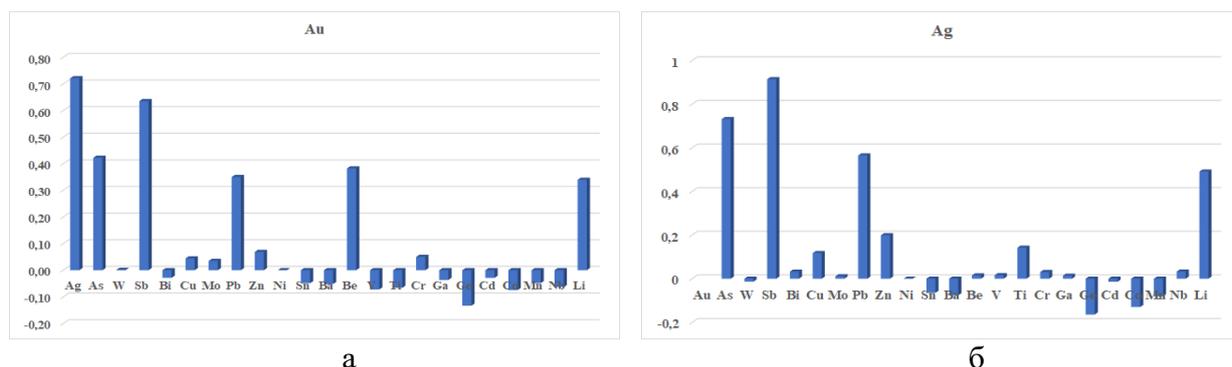


Рис.2. Гистограмма ассоциации золота и серебра с сопутствующими элементами в метасоматитах и рудах различного состава на участке Северо-Западный (полный количественный спектральный анализ, 76 проб)

По результатам полного спектрального анализа (по 76 пробам) содержание золота 0,015-0,2 г/т, среднее содержание 0,03 г/т, серебра 0,05-15 г/т, среднее содержание 2,2 г. /т.

По результатам атомно-абсорбционного анализа содержание золота в метасоматически измененных трахиандезитах и некоторых других эффузивных породах составляет менее 0,1 г/т. Золото наблюдается в пределах 0,08-5,2 г/т в породах и рудах, подвергшимся метасоматическим изменениям. Наибольшие содержания золота (г/т) обнаружены в эффузивах зоны окисления (5,20), в метасоматитах с кварц-полевошпатовым составом (5,17), в лимонитизированном кварце с полевым шпатом (4,41), в метаэффузивах с кварц-калиевым полевошпат-плагиоклазом (3,5), в лимонитированных, каолинизированных кварц-полевошпатовых метаэффузивах (1,07-7,00). Количество серебра отмечено в различных типах пород, таких как: активно-

лимонитизированный, каолинизированный кварц-полевошпатовый метасоматит (99,09-133,62), эффузивные породы зоны окисления (281,52), кварц-альбитовый метасоматит (342,85), лимонитизированный кварц с полевым шпатом (355,61). При сравнении этих содержаний в породах с высоким содержанием золота наблюдается увеличение содержания серебра.

На основании полученных данных на Северо-Западном участке разработаны следующие поисковые комплексы для выявления скрытого золотого оруденения и выделения перспективных участков на золоторудном Кызылалмасайском рудном поле: петрографо-петрохимические, метасоматические, минералогические и геохимические поисковые комплексы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На участке Северо-Западный распространены такие породы как: трахиандезит, дацит, трахириолит, риолит (липарит), гранит. Установлено, что по щелочности трахиандезиты, дациты, граниты, трахириолиты относятся к калиево-натровой группе, а риолиты и сильно метасоматически измененные эффузивы – к калиевой группе; лишь риолиты относятся к группе низкоглинозёмистых, остальные породы относятся к группе высокоглинозёмистых. Трахиандезиты, дациты, трахириолиты, риолиты, граниты и эффузивы различного состава являются породами, претерпевшие более интенсивные метасоматические изменения на рудном поле. В трахириолитах метасоматические изменения наблюдаются реже.

2. Формирование метасоматитов на рудном поле многоэтапное, наиболее ранние из которых представлены развитием дорудных мусковит-кварц-полевошпатовых формаций, связанных с гранитоидным массивом, на более поздних стадиях минералообразования, с проявлением вулканической деятельности образуются региональные пропилиты, с гидротермальными процессами рудообразования, контролируемые зонами разрывов, связаны рудоносные метасоматиты - карбонатно-хлорит-гидрослюдистые, кварц-альбитовые и сольфаторные аргиллиты (вторичные кварциты).

3. Количество, особенности распределения породообразующих, рудных и аксессуарных минералов, распространенных по рудным зонам, определяются проявлением в рудном поле метасоматитов разных типов. Выявлены особенности основных минералов рудно-метасоматических образований, содержания элементов-примесей в составе минералов, а также отмечено, что формы проявления основных и второстепенных рудных минералов связаны с условиями их образования.

4. Показаны характеристики распределения основных и сопутствующих элементов золотого оруденения - их содержания, средние содержания, кларки концентрации, геохимические ряды распределения и корреляционные связи, а также выявлено, что ореолы серебра, мышьяка, сурьмы, свинца, бериллия и лития могут служить устойчивыми геохимическими критериями поисков золотого оруденения.

5. На основе полученных петролого-геохимических данных по изучению петрографо-петрохимических особенностей метасоматически измененных пород участка Северо-Западный, пространственного проявления измененных пород различного состава, характерных свойств минералов, а также распределения главных и сопутствующих элементов разработан поисковый комплекс, позволяющий выявить скрытое золотое оруденение и выделить перспективные участки на рудном поле.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD SCIENTIFIC DEGREES
DSc.24/30.10.2020.GM.125.01 AT INSTITUTE OF GEOLOGY AND
GEOPHYSICS NAMED AFTER Kh.M.ABDULLAEV**

SE “INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS”

AMIROV ELYOR MANSURIDDIN UGLI

**METASOMATITES OF THE NORTH-WESTERN SECTION OF THE
KYZYLMASOY ORE FIELD: MATERIAL COMPOSITION,
FORMATION FEATURES AND MINERALIZATION**

04.00.03 - «Geotectonic and geodynamic. Petrology and Lithology»

**ABSTRACT
of the doctor philosophy (PhD)
ON GEOLOGICAL-MINERALOGICAL SCIENCES**

Tashkent 2025

The Theme of doctor of philosophy (PhD) dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number B2023.3.PHD/GM195.

The dissertation has been prepared at the Institute of Geology and geophysics named of after Kh.M.Abdullaev.

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English) languages on the website of the Scientific Council (www.ingeo.uz) and on the website of «ZiyoNet» information and educational portal (www.ziyo.net).

Scientific adviser:	Karabayev Mamatxan Sadirovich doctor of geology and mineralogy sciences, professor
Official opponents:	Mamarozikov Usmonjon Dovronovich doctor of geology and mineralogy sciences Karimova Feruza Bakhtiyarovna doctor of (PhD) of geological and mineralogical sciences
Leading organization:	National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

The defense will take place «12» december, 2025 at 10⁰⁰ the meeting of the Scientific council DSc. 24/30.10.2020.GM/125.01 Institute of Geology and geophysics named of after Kh.M.Abdullaev, (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64g; Ph.: (99871) 209-11-32; (5505); E-XAT: ingeo@exat.uz; E-mail: ingeo@ingeo.uz)

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Institute of Geology and geophysics named of after Kh.M.Abdullaev (is registered under No.25). Address: 100164, Tashkent city, Olimlar Street, 64g. Ph.: (99871) 209-11-32 (5505).

The abstract of the dissertation sends out on «24» november 2025.

(register of the distributed protocol No 25 dated «24» november 2025.



Kh.D. Ishbayev

Chairman of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of geological and mineralogical sciences, professor.

E.M. Amirov

Scientific secretary of scientific council awarding scientific degrees, doktor of philosophy (PhD)

P.S. Sultonov

Chairman of a Scientific Seminar at scientific council on awarding scientific degree, doctor of geology and mineralogy sciences, professor.

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to determine the petrographic characteristics, material composition, placement, and relationship with the mineralization of metasomatically altered rocks of the North-Western Kyzylalmasay ore field section.

The object Northwestern section of the Kyzylalmasay ore field.

The scientific novelty of the study is as follows:

In the magmatic rocks of the North-Western Kyzylalmasay ore field, metasomatic changes of muscovite-quartz-feldspar, propylitic, carbonate-chlorite-mica composition were revealed;

For the first time, the characteristics of metasomatic formations of various compositions have been established at the site, and their genetic relationship with gold mineralization has been identified.

The chemical composition, occurrence forms, and typomorphic features of ore-metasomatic minerals have been determined, and the distribution features of gold and associated elements in ores have been identified.

The geochemical properties of metasomatites and ores were studied, and based on the obtained data, a prospecting and forecasting complex for mineralization was developed.

Implementation of the research results. Based on the obtained results on the study of petrographic, mineralogical, and geochemical features of metasomatically altered rocks of the North-Western Kyzylalmasay ore field section:

The petrographic characteristics of metasomatites developed by magmatic formations of the North-Western section have been implemented in the search operations of the Tashkent Geological Exploration Center, Uzbekgeological Exploration JSC (certificate of Ministry of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan No. 08-3829 dated October 16, 2024). As a result, it was possible to identify types of metasomatites associated with gold mineralization, developed along magmatic rocks.

The typomorphic properties of the main minerals, the material composition of metasomatic formations, and the forms of their occurrence have been introduced into the practice of the Tashkent Geological Exploration Center, Uzbekgeological Exploration JSC (certificate of Ministry of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan No. 08-3829 dated October 16, 2024). As a result, establishing the peculiarities of the quantitative manifestation of minerals and elements made it possible to determine the types of mineralization in the area.

The mineralogical and geochemical properties of metasomatites and ores have been introduced into practice at the Tashkent Geological Exploration Center, Uzbekgeological Exploration JSC (certificate of Ministry of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan No. 08-3829 dated October 16, 2024). As a result, a forecasting and prospecting complex for gold mineralization was established and recommendations for continuing further work in the deep horizons of the area were developed.

Structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, and a list of references. The volume of the dissertation is 112 pages.

E'LON QILINGAN ILMİY ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; part I)

1. Amirov E.M., Hakimov Sh.S. Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasi oltin ma'danlashuvi va uning istiqbollari // O'zbekiston Milliy Universiteti habarlari, 2023, Jurnal №3/1. 236-239 – b. (04.00.00. №7).
2. Amirov E.M., Mardiyev I.O. Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasida tarqalgan kvarts xomashyosining xususiyatlari // O'zbekiston Milliy Universiteti habarlari, 2023, Jurnal №3/2. 183-185-b. (04.00.00. №7).
3. Sayitov S.S., Amirov E.M. Qizilolmasoy ma'danli maydoni ma'danlari va metasomatitlarining mineral tarkibi // Geologiya fanlari universiteti habarlari, 2024, jurnal №3, 62-67 – b. (04.00.00. №12).
4. Amirov E.M. Metasomatically altered rocks of the North-Western section of Kizilolmaso // International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences ISSN: 2277-2081 An Open Access, Online International Journal Available at <http://www.cibtech.org/jgee.htm> 2023 Vol. 13, pp. 194-198 (04.00.00. №7).

II bo'lim (II часть; part II)

5. Amirov E.M., Yusupov A.A., Mardiyev I.O. Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasining geologik xususiyatlari / “O'rta Osiyo geologiyasini o'rganishning hozirgi holati va istiqbollari” xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Navoiy, 2022-yil, I tom, 152-157 – b.
6. Amirov E.M. Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasi ma'dan qamrovchi va metasomatik jinslari tavsifi / “O'zbekistonda ta'lim tizimidagi islohotlar: olimlar va yoshlar nigohida” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya to'plami. Toshkent, 2022-yil. I tom, 76-79 – b.
7. Amirov E.M. Qizilolmasoy ma'danli maydoni Shimoliy-G'arbiy uchastkasining oltin ma'danlashuvi hosil bo'lishidagi asosiy mineral majmualar / Актуальные проблемы геологии, геофизики, петрологии и рудообразования материалы Республиканской научно-практической конференции посвященной 85-летию создания института Геологии и Геофизики и 110-летию со дня рождения Академика Х.М.Абдуллаева, 2022. Ташкент. II том, 253-256 б.
8. Amirov E.M., Hakimov Sh.S. Qizilolmasoy ma'danli maydoni uzilmali strukturalari va ularning metallogenik ahamiyati / “Ta'lim tizimidagi islohotlar: olimlar va yoshlar nigohida” mavzusidagi ilmiy-amaliy konferensiya to'plami // Toshkent, 2023. 80-84 – b.
9. Amirov E.M. Qizilolmasoy maydoni ma'dan qamrovchi jinslar tavsifi / “Geografik tadqiqotlar: innovatsion g'oyalar va rivojlanish istiqbollari” III xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami // Toshkent, 2023. 180-183 – b.

Avtoreferat “Geologiya va mineral resurlar” jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazilib, o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o‘zaro muvofiqlashtirildi.



Bichimi 60x84 ^{1/16}. Rizograf bosma usuli. Times garniturası.
Shartli bosma tabog‘i: 2. Adadi 60. Buyurtma № 23.
2023-yil 13-maydagi №233 litsenziya.
«Mineral resurslar instituti» bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100064, Toshkent sh., Olimlar ko‘chasi, 64-uy
Elektron pochta: info@mridm.uz