TUKMAN UCHASTKASINING MINERALOGIK-PETROGRAFIK XUSUSIYATLARI (ZARMITAN MA'DAN MAYDONI)

Asrorov Azamat Asqarali o'g'li
"Mineral resurslar instituti" DM,
tajriba orttiruvchi ilmiy tadqiqotchi
E-mail: asrorovazamat603@gmail.com
Telefon: +99 893 583 33 13
https://doi.org/10.5281/zenodo.23362089

Annotatsiya. Ushbu maqolada Zarmitan ma'dan maydonida joylashgan Tukman uchastkasining ma'dan qamrovchi jinslari, ulardagi ma'dan oldi metasomatik o'zgarishlar, obyektda uchrovchi ma'danli minerallarning turlari va struktura-teksturaviy tuzilishi, asosiy foydali komponent bo'lgan oltinning uchrash shakllari va gipogen minerallashuv bosqichlari tadqiq etiladi.
Kalit so'zlar: Tukman uchastkasi; Zarmitan ma'dan maydoni; Qo'shrabod intruzivi; ma'dan qamrovchi jinslar; metasomatik o'zgarishlar; paragenetik mineral assotsiatsiyalar.

Abstract. This article examines the ore-hosting rocks of the Tukman site in the Zarmitan ore field, the near-ore metasomatic alterations developed in them, the types and structural-textural features of the ore minerals occurring at the site, the modes of occurrence of gold as the main valuable component, and the stages of hypogene mineralization.
Keywords: Tukman ore occurrence; Zarmitan ore field; Koshrabad intrusion; ore-hosting rocks; metasomatic alterations; paragenetic mineral assemblages.

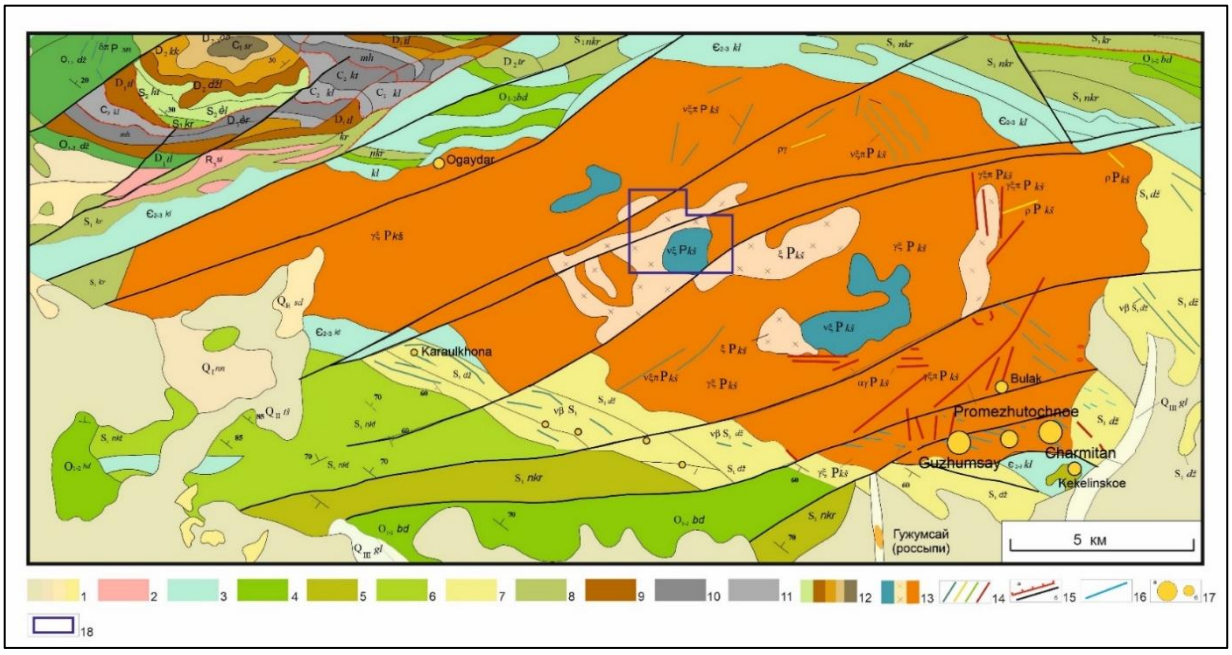
Kirish. So'ngi yillarda Respublikamizda barqaror iqtisodiy o'sish orqali aholi farovonligini ta'minlash maqsadida Mahalliy xomashyo bazasidan samarali foydalanish va ilg'or texnologiyalarga asoslangan sanoatni rivojlantirish rejalashtirilgan. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi prezidentining 2023-yil 11-sentyabrida qabul qilingan "O'zbekiston-2030" strategiyasi doirasidagi PF-158-sonli farmonida yuqori daromadli mahsulot uchun zarur bo'lgan mis ishlab chiqarishni 3,5 barobar, oltin 1,5 barobar, kumush 3 barobar, uran 3 barobar oshirish belgilangan. Shu nuqtai nazardan, metall foydali qazilmalar qazib olish hajmlarining oshirilishi o'z navbatida ularning xomashyo bazasini ko'paytirish ehtiyojini tug'diradi. Bu esa dastavval mavjud tog'-konchilik rayonlarida yangi istiqbolli obyektlarni ajratish, mavjudlarini qayta baholash, chuqur gorizontlarga o'rganish bilan amalga oshiriladi. Shunga bog'liq holda, GMZ-4 ning kelajakdagi muqim faoliyatini ta'minlash va uning mineral homashyo ba'zasini to'ldirish maqsadida Zarmitan maydonida joylashgan Tukman ma'dan namoyondasining ma'danlari va ma'dan qamrovchi jinslarining mineralogik-petrografik, geokimyoviy xususiyatlarini tadqiq qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

Tukman ma'dan namoyondasi strukturaviy jihatdan Shimoliy-Nurota antiklinorisining janubiy qanotida joylashgan Zarmitan ma'dan maydonining shimoli-g'arbiy qismida joylashgan va Janubiy-Tyanshan gertsin burmali kamarining Zarafshon-Turkiston

strukturaviy-formatsion zonasi tarkibiy qismi hisoblanadi (1-rasm). O‘rganilayotgan hududda intruziv hosilalar gabbro-siyenit-granosiyenit formatsiyasi bilan ifodalangan. Ma’dan namoyondasining o‘ziga xos xususiyati shundaki, u Qo‘shrabod intruzivining markaziy qismini egallaganligi sababli, ushbu obyektda Zarmitan ma’dan maydonining boshqa obyektlariga qaraganda magmatik jinslarning nisbatan kengroq intervaldagi xilma xillgini kuzatish mumkin. Hududda intruziv shakllanishidagi dastlabki fazaga tegishli asos tarkibli jinslar to‘liq assimilyatsiya qilinmay qolganligi evaziga ular blok-ksenolitlar shaklida keng tarqalgan [1].

Tadqiqot obyektidagi ma’dan nazorat qiluvchi strukturalar shimoli-sharqiy yo‘nalishda joylashgan yoriq tizimlaridan iborat va ular Qorovulxona–Charmitan bukilish zonasi bilan tutashadi. Ularga Urazali yer yorig‘i va unga o‘zaro parallel bo‘lgan, Qorovulxona–Charmitan bukilish zonasining shimolida keng tarqalgan yoriqlar tizimi kiradi. Ushbu yoriqlarning qalinligi o‘nlab metrlarga yetadi, yotishi shimoli-g‘arbga tomon tik (70-80°) [2].

Tukman ma’dan namoyondasi dastlab O‘rtalik va Gujumsoy konlarining qanotlari tarkibida qisman tadqiq qilingan bo‘lib, so‘ngi yillarda xom ashyoga bo‘lgan talabni oshishi shu va shunga o‘xshash obyektlarni batafsil tadqiq qilishni taqqozo etmoqda. Shu o‘rinda so‘nggi yillarda hududda ixtisoslashtirilgan ilmiy-tadqiqot va izlash-baholash ishlarini olib borilmoqda.



1-rasm. Zarmitan ma’dan tugunining geologik xaritasi (F.K. Divaev, 2000. 2016). 1 – To’rtlamchi davr yotqiziqlari (Sadvar svitasi Q_4 sd, Naynak svitasi Q_3 nn, Toshkent svitasi Q_{2-3} tš, Mirzacho‘l svitasi Q_{2-3} gl, Sirdaryo svitasi Q_1 sd majmualari); 2 – Suyaltash svitasining karbonatli-kremniyli jinslari R_1 sl; 3, 4 – karbonatli-terrigen flish (3 – Kalsar svitasi $Є_{2-3}$ kl; 4 – Bodomzor svitasi O_{1-2} bd svitalari); 5–8 – terrigen flish (5 – Nakrut svitasi S_1 nkt, 6 – Naukat svitasi S_1 nkr, 7 – Jazbuloq svitasi S_1 dž, 8 – Qoratosh svitasi S_1 kr svitalari); 9 – Tulebay svitasining dolomitlari va ohaktoshlari D_1 tl; 10 – Mixin svitasining olistostromasi C_2m_3 mh; 11 – Kelvasay svitasining marmarlashgan ohaktoshlari C_2 kl; 12 – Merishkor klippasining karbonatli majmuasi (Chaltosh svitasi S_2 čl, Jalpak svitasi D_1 džl,

Kakir svitasi D_{2-3} kk, Obay svitasi D_{2-3} ob, Jagarmin svitasi C_1 dž svitalari); 13 – Qo‘shrabod intruzivi jinslarining subkompleksi P kš: gabbro-monsonitli νξ; sienitli ξ; granosienit-granitli γξ; 14 – Dayka majmualari (chapdan o’ngga): Jazbuloq νβ S_2 dž; pegmatitli granitlar va pegmatitlar daykalari ρPkš, esseksit va monsonit porfirlar daykalari νξπPkš; granosiyenit-porfirlar daykalari γξπ va aplit-granitlar aγ; 15 – Uzilmali buzilishlar (a – ust surilmalar, b – tik tushuvchi ko‘tarilma-siljimalar); 16 – kvars tomirlari; 17 – oltin ma’danli namoyonlar (yirik, mayda); 18 – Tukman uchastkasi maydoni.

Mineralogik-petrografik tadqiqotlarni amalga oshirish mazkur ishlarning ajralmas qismi bo‘lib, qamrovchi tog‘ jinslarining turlari va ulardagi metasomatik o‘zgarishlarni, ma’danlar hamda ma’dan-oldi o‘zgargan tog‘ jinslarining moddiy tarkibini aniqlashtirish, uchastkada tarqalgan ma’danli minerallaning turlarini va mavjud paragentik mineral assotsiatsiyalarni ajratish maqsadida olib borilmoqda.

Tadqiqot uslubiyoti. Tadqiqotlar dala geologik kuzatuvlari, namunalash, ixtisoslashtirilgan mineralogik-pertografik va kimyoviy tahliliy ishlar majmuidan foydalanib amalga oshirildi. Dala tadqiqotlari jarayonida yer usti tog’ lahmalari, tub jins tabiiy ochilmalari va burg‘u quduqlaridan olingan kern materiallari bo‘yicha ma’danlashuv zonalaridan laboratoriya tahlillari uchun namunalar olindi.

Tadqiqotlar jarayonida qamrovchi tog‘ jinslarining turlari, ularning mineral tarkibi, strukturaviy va teksturaviy xususiyatlari, shuningdek metasomatik o‘zgarish darajasi optik mikroskopiya va silikat tahlillari yordamida o‘rganildi. Ma’danli minerallar tarkibini aniqlash, mineral assotsiatsiyalarni belgilash maqsadida namunalar asosida sayqallangan shliflar, ular mikroskop ostida qaytgan nurda tadqiq qilindi.

Bundan tashqari, namunalar maydalanib, gravitatsion stol yordamida fraksiyalarga ajratildi. Olingan og‘ir fraksiyali konsentratlardan sun’iy briketlar tayyorlanib, ular skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) yordamida o‘rganildi.

Shuningdek, ma’dan qamrovchi jinslarning kimyoviy tarkibini aniqlashtirish maqsadida to’liq silikat tahlili qo‘llanildi. Ushbu tahlil yordamida olingan natijalar TAS diagrammasiga tatbiq qilinib, optik mikroskopiya orqali olingan petrografik ma’lumotlar bilan qiyosiy tahlil qilindi.

Natijalar va muhokama.

Ma’dan qamrovchi jinslar. Qamrovchi jinslardan tayyorlangan shaffof shliflar mikroskop ostida tahlil qilish natijasida quyidagi tog‘ jinsi turlari aniqlandi: siyenit (4a, 4b-rasmlar), monsonit-porfir, monso-diorit, diorit hamda ularning kvartsli turlari, monso-gabbro (4c-rasm) va granodiorit. Ushbu jinslar orasida siyenitlar, kvartsli siyenitlar va monsonitoidlar bir muncha keng tarqalgan. Dayka hosilalari esa asosan monsonit-porfirlar va gabbro-esseksitlar bilan ifodalangan (2, 3, 4b-rasm).



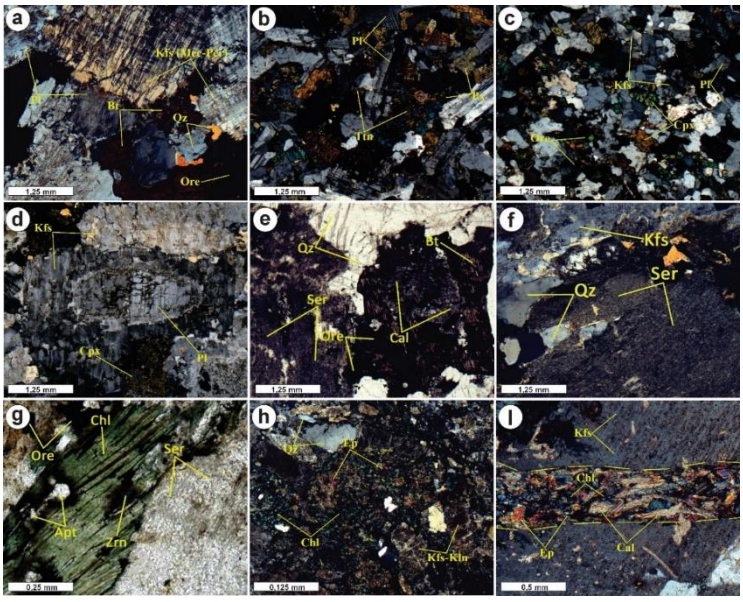
2-rasm. Gabbro-esseksit.



3-rasm. Monsonit-porfir.

Jinslardagi ma’dan oldi metasomatik o‘zgarishlar turli darajadagi propillitlashuv va berezitlashuv (4e, 4f-rasmlar) ko‘rinishida aks etgan bo‘lib, bunda qoramtir rangli minerallaning turli darajagi xloritlashuvi, karbonatlashuvi yoki epidotlashuvi, dala shpatlarida esa serisitlashuv, pelitlashuv va kvarslashuv ko‘rinishida namoyon bo‘ladi (4g, 4h-rasmlar). Ba’zan propilitlashuv xlorit-epidot-karbonatli tomirlar ko‘rinishida ham kuzatiladi (4i-rasm). Shuningdek, ayrim siyenitlarda rapakivi strukturasi dala va mikroskop ostidagi tadqiqotlar natijasida aniqlangan (4d-rasm). Bundan tashqari, ayrim namunalarda ishqorli metasomatik o‘zgarishlarni jumladan monsonitlar va gabbroidlarda fenitlashuvni kuzatish mumkin [1].

4-rasm. Qamrovchi jinslarning mikroskop ostidagi tasvirlari.

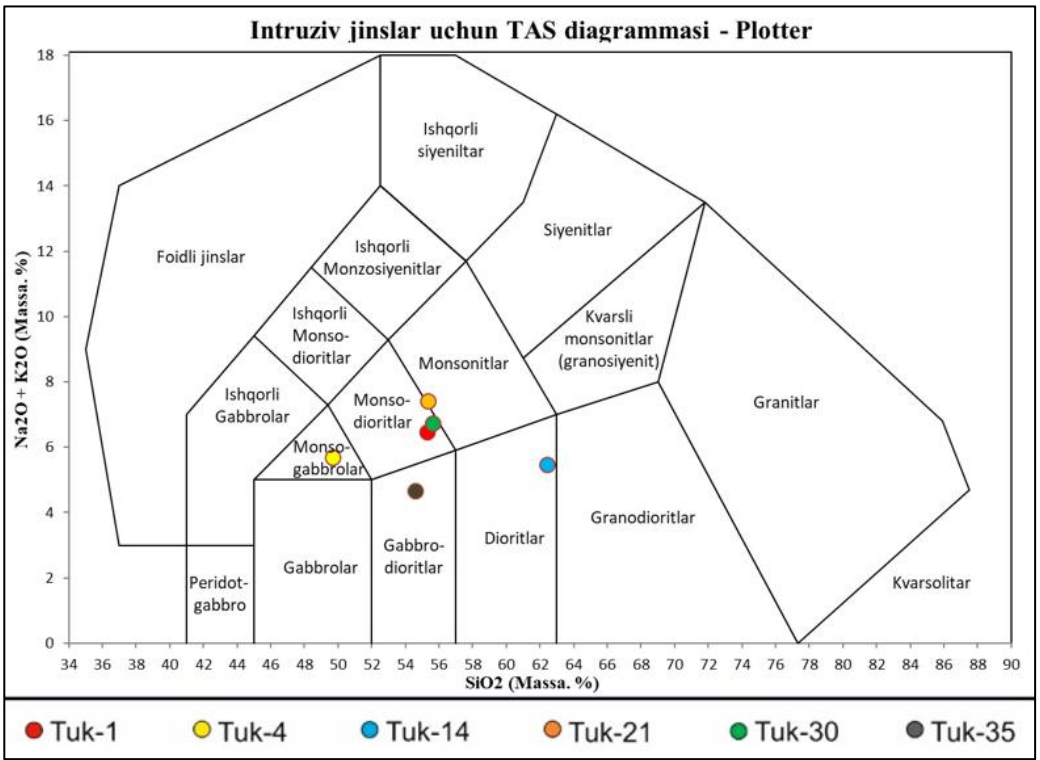


Silikat tahlil natijalari qayta ishlanib, TAS diagrammasiga tatbiq etilgandan so‘ng(1-jadval), ular optik tahlil natijalari bilan mos holda quyidagicha tasniflandi: namunalardan biri gabbro-dioritlarga, ikkinchisi esa kvartsli dioritlar va granodioritlar oralig‘iga mansubligi aniqlandi (5-rasm). Xususan, ularning nisbatan past ishqorlilik darajasi bilan ajralib turishi TAS diagrammasida visual ravishda xususiy Qo‘shrabod intruzivi jinslaridan yaqqol ajralgan holda namoyon bo‘ldi.

1-jadval

Tukman uchastkasi qamrovchi intruziv jinslarining silikat tahlili, %

Komponentlar / Namuna №	Tuk-1	Tuk-4	Tuk-14	Tuk-21	Tuk-30	Tuk-35
SiO_2	55,32	49,71	62,46	55,37	55,64	54,63
TiO_2	0,97	1,64	0,46	0,83	0,75	1,48
Al_2O_3	14,18	14,07	15,07	13,45	15,47	12,64
Fe_2O_3	8,98	15,33	5,69	9,38	10,35	14,46
MnO	0,24	0,34	0,17	0,23	0,21	0,26
MgO	1,47	1,09	1,31	1,55	1,24	1,67
CaO	6,82	9,34	4,14	5,97	5,17	7,51
Na_2O	3,3	2,74	3,3	2,65	3,46	2,88
K_2O	3,16	2,94	2,15	4,75	3,27	1,78
P_2O_5	0,16	0,14	0,11	0,14	0,18	0,18



SO_3	0,14	0,25	0,38	0,5	0,33	0,09
H_2O	0,19	0,12	0,07	0,2	0,26	0,51

5-rasm. Intruziv jinslar uchun TAS diagrammasi

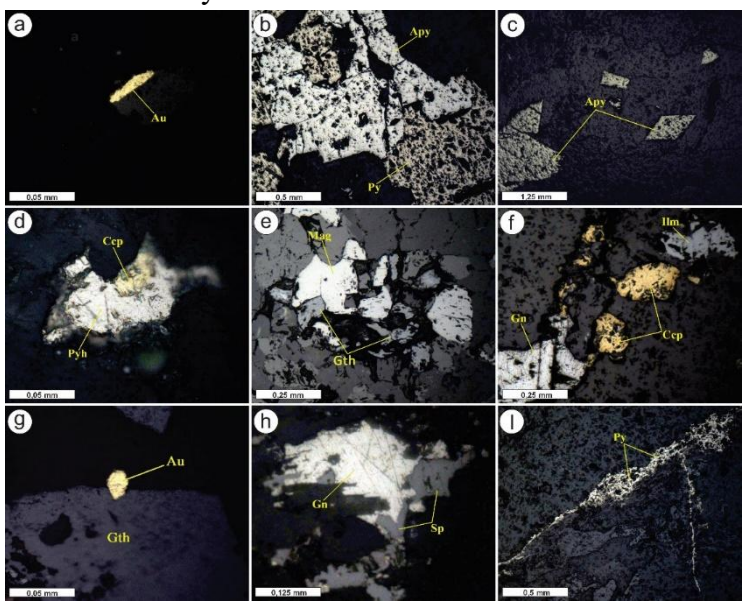
Ushbu ma’lumotlarga tayangan holda, uchastkadagi gabbro-diorit va kvartsli dioritlarni Molguzar subvulkanik kompleksiga tegishli blok ksenolitlar deb hisoblash mumkin. Bundan

tashqari, optik usulda aniqlangan monso-gabbrolar, monso-dioritlar va monsonitlar ham silikat tahlil natijalari bilan mos tushgan holda ma'lumotlarni aniqliligini mustahkamladi.

Ma'danli minerallar. Anshliflarni mikroskop ostida o'rganish natijasida uchastkada quyidagi ma'danli minerallar mavjudligi aniqlandi: sof tug'ma oltin, sof tug'ma kumush, sof tug'ma mis, kumushning sulfoantimoniti, pirit, arsenopirit, magnetit, pirotin, xalkopirit, markazit, galenit, lellingit, sfalerit, gematit, ilmenit, temir gidroksidlari, kassiterit, titanit va pirolyuzit.

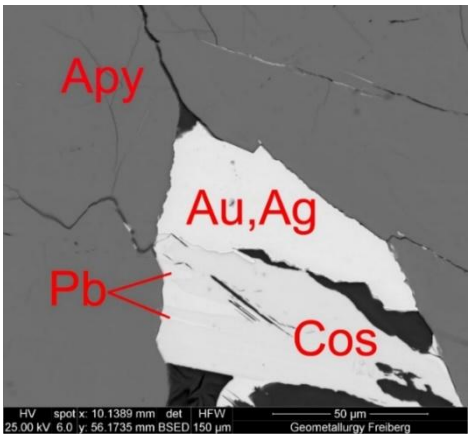
Ma'danli minerallarning uchrash shakli asosan donador (xol-xol) (6a, 6-rasmlar), to'planmalar, uyasimon va tomirsimon hosilalar, shuningdek o'zaro o'sishmalar ko'rinishida namoyon bo'ladi (6b, 6d, 6e, 6f, 6h, 6i-rasmlar). Ma'danlarning teksturasi donador xol-xol qo'shimchalari, uyasimon va massiv to'plamlari, tomirsimon va almashtiruvchi xususiyatga ega. Minerallarning kristallanish strukturasi allotrimorf-donador va gipidiomorf-donador tipda. Donalar o'lchami mayda donalidan yirik donaligacha o'zgaradi. Ma'dali minerallar jinslardagi yoriqlar bo'ylab hamda mineral donalari orasidagi bo'shliqlarda rivojlanib, donador va to'planma shakllarni hosil qiladi.

Barcha anshliflarda ma'danli minerallarning umumiy miqdori 15–20 % dan oshmaydi. Asosiy ma'danli minerallar sifatida pirit, arsenopirit va magnetit ustunlik qiladi. Shuningdek, pirotin, markazit va xalkopirit ham tez-tez uchraydi. Qolgan minerallar esa alohida yoki kamroq uchraydigan donalar ko'rinishida qayd etilgan. Ayrim anshliflarda sof tug'ma minerallar (oltin, kumush, mis) ham aniqlangan. Ular kam miqdorda, alohida donalar yoki o'zaro o'sishmalar shaklida uchraydi.

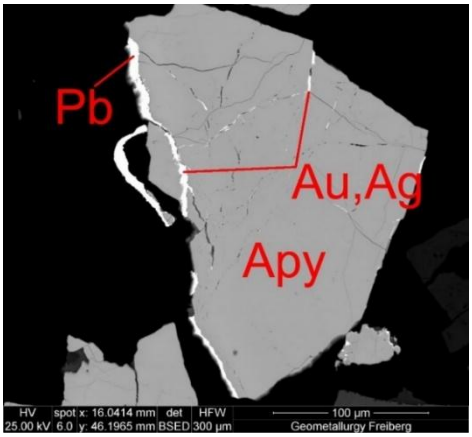


6-rasm. Ma'danli minerallarning uchrash shakllari va paragenetik assotsiatsiyalari

Tadqiqotning keyingi bosqichida skanerlovchi elektron mikroskop yordamida optik mikroskopiya usulida qayd etilmagan jozeit, kozalit, sheelit, sof tug'ma vismut va sof tug'ma



qo‘rg‘oshin kabi minerallar aniqlandi. Bundan tashqari, SEM yordamida oltinni arsenopirit darzliklarida aynan ushbu vismut minerallari (jozeit, kozalit) bilan o‘sishmada kelayotgani aniqlandi (7-rasm).



7-rasm. Ma’danlarda oltinning uchrash shakllari (SEM tasvirlari).

Gipogen minerallashuv hosil bo‘lish bosqichlari va birlamchi mahsuldor mineral assotsiatsiyalar. Gipogen minerallashuv bosqichlarining ketma-ket rivojlanishi konlarning mineralogik va geokimyoviy xususiyatlarini belgilovchi asosiy omildir. Yer qa’rida yuqori haroratli gidrotermal eritmalar va magmatik jarayonlarning evolyutsiyasi natijasida mineral assotsiatsiyalar muayyan ketma-ketlikda shakllanadi [3].

Zarmitan ma’dan maydoni plutonogen-gidrotermal minerallashuv xususiyatlari bilan ajralib turadi. I.X. Xamrabayev kabi ko’plab olimlar bu gidrotermal eritmalar genetik jihatdan Qo’shrabot intruzivi bilan bog‘liqligini va oltin minerallashuvi margimush bilan yuqori geokimyoviy korrelyatsiyaga ega ekanini ta’kidlaydi. Ushbu plutonogen-gidrotermal ma’dan maydoni tarkibidagi Tukman uchastkasida ham shu umumiy qonuniyatlar saqlanib qolgan bo‘lib, u oltin va margimushning yuqori darajada to‘plangan mahsuldor assotsiatsiyasi bilan xarakterlanadi.

Zarmitan ma’dan maydoni hamda uni tashkil etuvchi konlar va istiqbolli uchastkalardagi gipogen ma’dan hosil bo’lish bosqichlarining tasnifi bo’yicha turli olimlar turlicha fikr va nazariyalarni ilgari surgan.

Xususan, A.M. Glotov va E.I. Gromova ma’dan maydoni mineral assotsiatsiyalari orasida oltin-kvartsli, oltin-vismut-tellurid, sheelitli kvarts-pirit-arsenopiritli hamda Ag-tellurid va elektrumli polisulfid-sulfoantimonidli turlarni ajratgan. Ma’danlarda oltin-vismutli va oltin-kumush-surmali minerallashuvning rivojlanishi T.E. Eshimov, E.I. Gromova va boshqa tadqiqotchilar tomonidan ham qayd etilgan. E.B. Bertman esa konda sheelit-oltin-kvartsli, pirit-arsenopiritli, polisulfidli va antimonitli bosqichlarni ajratib, ular maldonit, tetradimit, xedleyit va turli sulfovismutitlar hamrohligida kechishini ta’kidlagan [4].

N.S. Bortnikov Charmitan koni uchun kvarts-sheelit-dala shpatidan boshlanib, kvarts-karbonat-antimonit bilan tugaydigan besh bosqichli modelni taklif etgan bo’lsa, T. Graupner va boshqalar jarayonni to‘rt bosqichga bo‘ladi [5, 6]. I.X. Xamrabayev tasnifiga ko’ra, oltin uchun eng mahsuldor bosqichlar vismut-tellurid, pirit-arsenopirit va sulfid-polimetall bosqichlari bo’lib, ularning ichida erta oltin-vismut-tellurid bosqichi hal qiluvchi rol o‘ynaydi [7]. M.S. Koloskov va V.D. Soy tadqiqotlari ham Gujumsoy va O‘rtaliq konlarida oltin-pirit-

arsenopirit-kvartsli hamda oltin-polisulfid-karbonat-kvartsli assotsiatsiyalarning ustunligini ko'rsatadi, sulfoantimonidlar va maldonit (Au_2Bi) kabi minerallar esa keyingi bosqichlarda rivojlanganini qayd etadi [8, 9]. Tukman uchastkasida olib borilgan mineralogik tadqiqotlar natijasida esa obyektdagi gipogen minerallashuv bosqichlari quyidagicha tizimlashtirildi:

Gidrosilikat bosqich: kvarts-serisitli mineral assotsiatsiya bilan xarakterlanadi. Bu bosqich yuqori haroratli mineral kassiteritning mavjudligi bilan ajralib turadi.

Erta oksidli bosqich: magnetit-gematitli mineral assotsiatsiya bilan ifodalangan.

Volframat bosqichi: dala shpati-sheelitli mineral assotsiatsiya bilan xarakterlanadi.

Erta sulfidli bosqich: bu bosqichda mineral assotsiatsiyalarning ikki turi namoyon bo'ladi:

Pirit-arsenopiritli (oltinli): obyektda oltin uchun asosiy mahsuldor assotsiatsiya hisoblanadi.

Xalkopirit-pirrotinli assotsiatsiya.

Polimetallik bosqich: sfalerit-xalkopirit-galenitli paragenetik assotsiatsiya bilan ifodalangan.

Oltin-kumushli bosqich: bu bosqich ikkita mustaqil assotsiatsiyani o'zida birlashtiradi:

Tetradimit-tellurovismutitli assotsiatsiya: uning tarkibida joseit, kozalit, tug'ma vismut va uning murakkab birikmalari aniqlangan.

Tug'ma kumushli assotsiatsiya: bu paragenezisda tug'ma kumush va kumush sulfoantimonidlari qayd etilgan.

Hududda aniqlangan gipogen minerallashuv past haroratli kalsit tomirlarining hosil bo'lishi bilan yakunlangan.

Gipogen minerallashuv bosqichlarida oltin va arsenopiritning paraganentik assotsiatsiyasi aniq kuzatiladi. Bu holat oltinli pirit-arsenopiritli bosqichning mavjudligi bilan bog'liq bo'lsa, oltinning vismut bilan aloqasi erta sulfidli bosqich ustiga cho'kkan vismutli (tetradimit-tellurovismutitli) mineral assotsiatsiya tarkibidagi joseit, kozalit va tug'ma vismut kabi minerallar orqali namoyon bo'ladi. Buni nafaqat bu minerallarning arsenopirit darzliklarida tug'ma oltin bilan birga uchrashidan, balki ularning arsenopirit bilan alohida o'sishmalar hosil qilishi va sof tug'ma oltinsiz ham uni kesib o'tuvchi mayda tomirchalar shaklida uchrashidan ko'rish mumkin. Tug'ma kumush galenit darzliklarini to'ldirishi bilan xarakterlanadi, bu uning polimetallik bosqichdan keyin hosil bo'lganini ko'rsatadi.

Xulosa

Tukman uchastkasining qamrovchi jinslari asosan Qo'shrabot intruzivining siyenit, kvartsli siyenit va monsonitoidlaridan tarkib topgan bo'lib, dayka fatsiyasi monsonit-porfir va monso-gabbrolar bilan ifodalanadi. Obyektda bundan tashqari Molguzar subvulkanik kompleksiga tegishli past ishqorli kvarsli dioritlar va gabbrodioritlar ham uchraydi. Qamrovchi jinslarda ma'danoldi metasomatik o'zgarishlar turli darajadagi propilitlashuv va berezitlashuv ko'rinishida namoyon bo'lgan, ayrim monsonit va gabbroidlarda esa bunga qo'shimcha ravishda lokal xarakterdagi fenitlashuv qayd etilgan.

Ma'danli minerallarning umumiy miqdori 15-20 % dan oshmaydi, bunda pirit, arsenopirit va magnetit ustunlik qiladi. Bundan tashqari, oltinning asosan arsenopirit darzliklarida vismut minerallari bilan o'sishma hosil qilishi aniqlandi. Obyektdagi gipogen minerallashuv esa gidrosilikat, erta oksidli, volframat, erta sulfidli, polimetallik va oltin-

kumushli bosqichlarning ketma-ket rivojlanishi bilan tavsiflanib, past haroratli kalsit tomirlarining shakllanishi bilan yakunlangan. Bunda oltinning asosiy mahsuldor assotsiatsiyasi pirit-arsenopiritli bosqichga xos bo‘lib, oltinning vismut bilan bog‘liqligi esa, o‘z navbatida, keyingi vismutli (tetradimit-tellurovismutitli) assotsiatsiyaning asosiy mahsuldor assotsiatsiya ustiga yotqizilishi bilan namoyon bo‘ladi.

Shunday qilib, Tukman uchastkasi Zarmitan ma’dan maydoniga xos umumiy qonuniyatlarni saqlagan holda, oltin va margimushning yuqori darajada to‘planishi bilan xarakterlanuvchi plutonogen-gidrotermal tipdagi ma’danlanish obyekti hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ризаев М. М., Ташпулатов Ш. Т., Мусаев А. М., Джуманиязов Д. И. Фенитизация и связанное с ней оруденение в Кошрабадском интрузиве (Западный Узбекистан) // Горный вестник Узбе-кистана. – 2022. – Т. 88, № 1. – С. 28–35.
2. Асроров А.А., Сайитов С.С., Абдуваитов А.К. Минералого-петрографические особенности руд и вмещающих пород рудопроявления Тукман (Зармитанское рудное поле) // Сборник тезисов докладов XIV Международной научно-практической конференции «Геология, прогноз, поиски и оценка месторождений алмазов, благородных и цветных металлов». – М.: ФГБУ «ЦНИГРИ», 2025. – С. 27–30.
3. Абдуллаев Х.М. Генетическая связь оруденения с гранитоидными интрузиями. - М.: Госгеолтехиздат, 1954. - 294 с.
4. Umarov, A., Shukurov, A., Djurabayev, A., Ruziev, M., Ruziev, I., & Nurjanov, S. Minerals of bismuth and antimony in original deposits of Zarmitan gold zone, located in granitoid intrusion (Uzbekistan). E3S Web of Conferences, 401, 2023. - pp. 2-11.
5. Graupner T., Seltmann R., et al. "Multiple sources for mineralizing fluids in the Charmitan gold-tungsten mineralization, Uzbekistan: Evidence from noble gas isotopes". Chemical Geology, 2001.
6. Bortnikov N.S., Prokofiev V.Y., Razdolina N.V. "Origin of the Charmitan gold-quartz deposit (Uzbekistan)". Geology of Ore Deposits, 1996, Vol. 38, No. 3, pp. 208–226.
7. Хамрабаев И.Х. "Магматизм и постмагматические процессы в Западном Узбекистане". - Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1958. - 478 с.
8. Королева И.В., Цой В.Д., Хамроев И.О. Парагенетические минеральные ассоциации, стадийность минералообразования на золото-серебряном месторождении Гужумсай.// Проблемы рудных месторождений и повышения эффективностигеологоразведочных работ, Ташкент, ИМР, 2003, с. 351-354.
9. Колосков М.С., Сой В.Д. "Особенности минерального состава и стадийность оруденения месторождений Гужумсай и Урталик". — Труды САИГИМСа, 1987.