UO‘K: 553.3.078:553

10.70769/3030-3214.SRT.4.3-1.2026.8

© 2026 Authors. Licensed under CC BY 4.0

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

AYTIM MA’DANLI MAYDONI OLTIN MA’DANLARINING MINERALOGIK-PETROGRAFIK XUSUSIYATLARI VA MODDIY TARKIBI



Abdullayev Lochinbek Anvarjonovich

Kichik ilmiy xodim, H.M. Abdullayev nomidagi Geologiya va geofizika instituti, Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: lochin2930@mail.ru
ORCID ID: 0009-0008-2805-5798
Science ID: MAN-0525-0068



Movlanov Jaxongir Jo‘rabekovich

Direktor, Geoinnovatsion texnologiyalar markazi, Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: jahongir79@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-8850-1157
Science ID: DJZ-0425-0002



Rahmatullayev Ilhom Farmonqul o‘g‘li

Muhandis geolog, H.M. Abdullayev nomidagi Geologiya va geofizika instituti, Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: rahmatullayevilhom587@gmail.com
ORCID ID: 0009-0006-1306-0442
Science ID: BSR-0525-0012

Annotatsiya. *Maqolada Aytim ma’danli maydonining ma’dan qamrovchi tog‘ jinslari petrografiyasi, gidrotermal-metasomatik o‘zgarishlari, oltin va sulfid mineralizatsiyasining moddiy tarkibi hamda mineral assotsiatsiyalari kompleks o‘rganilgan. Tadqiqotlar 48 ta shaffof shlifni polyarizatsion mikroskopda, ma’dan namunalaridan tayyorlangan anshliflarni mineragrafik usulda o‘rganish va 133 ta elektron-mikrozond aniqlash natijalarini tahlil qilish asosida olib borilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, maydonda Koksoy svitasining tufogen-terrigen metamorflashgan jinslari, seritsit-xloritli va uglerodli slaneslar, karbonat jinslar, kvars-karbonatli brekchiyalar hamda intensiv o‘zgargan granit-porfirlar keng tarqalgan. Seritsitlanish, xloritlanish, kvarslanish va karbonatlanish asosiy gidrotermal-metasomatik jarayonlar sifatida aniqlangan. Oltin asosan 0,0048–0,024 mm o‘lchamdagi nozik dispers ajralmalar ko‘rinishida uchrashi va sfalerit donalari chekkasi, mayda kvars tomirchalari hamda uglerodli modda bilan fazoviy bog‘liqligi aniqlangan. Pirit-arsenopirit assotsiatsiyasi erta sulfid bosqichini, xalkopirit-sfalerit-galenit-shternbergit-stefanit majmuasi esa kechki oltin-polisulfid bosqichini ifodalaydi. Olingan natijalar Aytim ma’danli maydonida oltin ma’danlashuvini prognozlash va keyingi qidiruv-baholash ishlarini yo‘naltirish uchun kompleks litologik, strukturaviy va mineralogik mezonlarni asoslash imkonini beradi.*

Kalit so‘zlar: *Aytim ma’danli maydoni, oltin ma’danlashuvi, petrografiya, mineralogiya, uglerodli slaneslar, seritsitlanish, xloritlanish, kvarslanish, karbonatlanish, kvars-karbonat tomirlanishi, pirit-arsenopirit, sfalerit, elektron-mikrozond tahlili, Bukantov.*

Received: 19.09.2026 | Accepted: 04.10.2026 | Issue publication: 10.10.2026

МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЗОЛОТЫХ РУД РУДНОГО ПОЛЯ АЙТЫМ

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 4, № 3-1
2026

Абдуллаев Лочинбек Анваржонович
Младший научный сотрудник, Институт геологии и геофизики имени Х.М. Абдуллаева, Ташкент, Узбекистан

Мовланов Джахонгир Жорабекович
Директор, Центр геоинновационных технологий, Ташкент, Узбекистан

Рахматуллаев Илхом Фармункул угли
Инженер-геолог, Институт геологии и геофизики имени Х.М. Абдуллаева, Ташкент, Узбекистан

Аннотация. *В статье комплексно изучены петрографические особенности рудовмещающих пород рудного поля Айтым, гидротермально-метасоматические изменения, вещественный состав золотого и сульфидного оруденения, а также минеральные ассоциации. Исследования выполнены на основе петрографического изучения 48 прозрачных шлифов в поляризационном микроскопе, минераграфического анализа полированных аншлифов рудных проб и интерпретации 133 электронно-микрозондовых определений. Установлено широкое распространение метаморфизованных туфогенно-терригенных пород коксайской свиты, серицит-хлоритовых и углеродистых сланцев, карбонатных пород, кварц-карбонатных брекчий и интенсивно изменённых гранит-порфиров. Основными гидротермально-метасоматическими процессами являются серицитизация, хлоритизация, окварцевание и карбонатизация. Золото преимущественно представлено тонкодисперсными выделениями размером 0,0048–0,024 мм, пространственно связанными с краевыми частями зёрен сфалерита, тонкими кварцевыми прожилками и углеродистым веществом. Пирит-арсенопиритовая ассоциация характеризует раннюю сульфидную стадию, а халькопирит-сфалерит-галенит-штернбергит-стефанитовая ассоциация — позднюю золото-полисульфидную стадию. Полученные результаты позволяют обосновать комплекс литологических, структурных и минералогических критериев для прогнозирования золотого оруденения и проведения дальнейших поисково-оценочных работ.*

Ключевые слова: *рудное поле Айтым, золотое оруденение, петрография, минералогия, углеродистые сланцы, серицитизация, хлоритизация, окварцевание, карбонатизация, кварц-карбонатные прожилки, пирит-арсенопирит, сфалерит, электронно-микрозондовый анализ, Букантау.*

MINERALOGICAL AND PETROGRAPHIC CHARACTERISTICS AND MATERIAL COMPOSITION OF GOLD ORES OF THE AYTIM ORE FIELD

Abdullayev Lochinbek Anvarjonovich
Junior Researcher, H.M. Abdullayev Institute of Geology and Geophysics, Tashkent, Uzbekistan

Movlanov Jaxongir Jorabekovich
Director, Center for Geoinnovative Technologies, Tashkent, Uzbekistan

Rahmatullayev Ilhom Farmonqul ugli
Geological Engineer, H.M. Abdullayev Institute of Geology and Geophysics, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. *The article presents a comprehensive study of the petrography of ore-hosting rocks, hydrothermal-metasomatic alterations, the material composition of gold and sulfide mineralization, and mineral associations of the Aytim ore field. The study is based on petrographic examination of 48 transparent thin sections using polarized-light microscopy, mineragraphic analysis of polished ore sections, and interpretation of 133 electron-microprobe determinations. The results indicate that the ore field is dominated by metamorphosed tuffogenic-terrigenous rocks of the Koksoy Formation, accompanied by sericite-chlorite and carbonaceous schists, carbonate rocks, quartz-carbonate breccias, and intensely altered granite-porphyry. Sericitization, chloritization, silicification, and carbonatization are identified as the principal hydrothermal-metasomatic processes. Gold occurs predominantly as fine-dispersed grains ranging from 0.0048 to 0.024 mm in size and is spatially associated with the margins of sphalerite grains, fine quartz veinlets, and carbonaceous matter. The pyrite-arsenopyrite assemblage represents an early sulfide stage, whereas the chalcopyrite-sphalerite-galena-sternbergite-stephanite assemblage characterizes a later gold-polysulfide stage. The obtained results provide a basis for establishing integrated lithological, structural, and mineralogical criteria for predicting gold*

mineralization and guiding further exploration and evaluation activities.
Keywords: *Aytim ore field, gold mineralization, petrography, mineralogy, carbonaceous schists, sericitization, chloritization, silicification, carbonatization, quartz-carbonate veining, pyrite-arsenopyrite, sphalerite, electron-microprobe analysis, Bukantau.*

Kirish. Aytim ma'danli maydoni Markaziy Qizilqumda, Bukantov balandliklarining janubi-g'arbiy qismida, Ayakashi braxiantiklinali doirasida joylashgan va ma'muriy jihatdan Navoiy viloyati Uchquduq tumaniga mansub [1, 2]. Maydon geologik tuzilishida Koksoy svitasining cho'kindi-vulkanogen va metamorflashgan hosilalari ustuvor bo'lib, ular asosan shimoli-sharqiy yo'nalishda cho'zilgan, yuqori darajada dislokatsiyalangan va darzlangan zonalar bilan murakkablashgan. Bu holat gidrotermal flyuidlarning harakatlanishi va ma'dan komponentlarining lokal kontsentrat-siyalanishi uchun qulay struktur-litologik muhit shakllantirgan.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Aytimda oltin ma'danlashuvining geologik-qidiruv belgilari, uglerod saqlovchi jinslarning mineralogik-geokimyoviy xususiyatlari hamda ayrim hamroh elementlarning tarqalishi avvalgi tadqiqotlarda yoritilgan [1-5]. Biroq ma'dan qamrovchi jinslar petrografiyasi, gidrotermal-metasomatik o'zga-rishlar, ma'dan minerallarining paragenetik munosabatlari va oltinning mineral tashuvchilari o'rtasidagi bog'liqlikni kengaytirilgan mikroskopik va elektron-mikrozond ma'lumotlar asosida kompleks talqin qilish qidiruv mezonlarini aniqlash uchun muhim ahamiyatga ega.

Ushbu ishning maqsadi Aytim ma'danli maydonida ma'dan qamrovchi tog' jinslarining petrografik xususiyatlarini, asosiy gidrotermal-metasomatik jarayonlarni, oltin va sulfid minerallashuvining moddiy tarkibi hamda bosqichma-bosqich shakllanish xususiyatlarini aniqlash, shuningdek ularning qidiruv-baholash ishlaridagi ahamiyatini asoslashdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Petrografik tadqiqotlar Aytim ma'danli maydonidan olingan 48 ta namuna bo'yicha tayyorlangan 48 ta shaffof shlifni polyarizatsion mikroskopda parallel va kesishgan nikollarda o'rganish asosida bajarildi. Shliflarda mineral tarkib, struktura va tekstura, relikt klastik komponentlar, metamorfik qayta kristallanish belgilari, gidrotermal-metasomatik o'zgarishlar, tomirlanish, brekchiyalanish hamda gipergen oksidlanishning mikroskopik ifodalari baholandi. Ma'dan namunalaridan tayyorlangan anshliflar mineragrafik usulda o'rganilib, ma'dan minerallarining morfologiyasi, o'lchami, o'zaro o'sishmalari va tomir-jins munosabatlari tahlil qilindi. Mineral fazalarning kimyoviy tarkibini aniqlash uchun elektron-mikrozond ma'lumotlari jalb etildi. Sof tug'ma, sulfid, oksid-gidroksid, karbonat, volframat, tog' jinsi hosil qiluvchi va aksessor minerallarga tegishli 133 ta analitik aniqlash natijasi tizimlashtirildi. Natijalar petrografik va mineragrafik kuzatuvlar bilan o'zaro solishtirilib, mineral assotsiatsiyalar hamda ma'dan hosil bo'lish bosqichlari talqin qilindi.

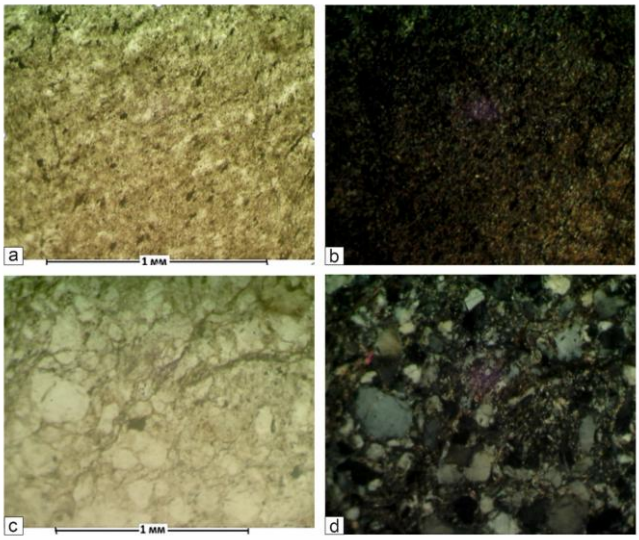
Tahlil va natijalar. Petrografik ma'lumotlarga ko'ra, Aytim maydonida Koksoy svitasining tufogen-terrigen metamorflashgan jinslari asosiy petrofondni tashkil etadi. Ular metaalevrolitlar, metatufoalevrolitlar, metaqum-toshlar va tufopelitoalevrolitlardan iborat. Litoklastik material asosan andezit, andezidatsit va datsit tarkibli vulkan shishasi hamda porfirli gipabissal jinslar bo'laklaridan, kristalloklastik komponentlar esa kvars va plagioklazdan tashkil topgan. Ayrim namunalarda leykoksenlashgan ilmenit, pirit va temirli karbonatlarning mayda ajralmalari qayd etildi.

Metaalevrolitlar uchun blastoalevritli, meta-qumtoshlar uchun blastopsammitli va blastoalevrit-psammitli strukturalar xos. Qatlamli, ingichka tasmasimon, gradatsion-linzasimon va slanetssimon teksturalar birlamchi vulkanogen-cho'kindi tuzi-lishlarning deformatsiya va past darajali metamorfizm sharoitida qisman saqlangan reliktlarini ifodalaydi. Seritsit va xlorit ko'p hollarda vulkan shishasi, plagioklaz va litoklastlar bo'yicha psevdomorf tarzda rivojlangan.

Seritsit-xloritli slaneslar mikrolepidoblastli struktura hamda slanessimon, tasmasimon va linzasimon teksturalar bilan tavsiflanadi. Kvars linza, uya va tarmoqlangan tomirchalar ko'rinishida uchraydi, ayrim uchastkalarda ustunsimon va tolasimon agregatlar hosil qiladi. Uglerodli slaneslarda uglerodli modda jins hajmining 60-65%

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 4, № 3-1
2026

gacha qismini tashkil etib, vitrenit yoki antraksolitga o‘xshash linzasimon ajralmalar ko‘rinishida namoyon bo‘ladi. Uglerod miqdorining yuqoriligi tufayli bunday jinslar kesishgan nikollarda deyarli izotrop ko‘rinadi.



1-rasm. Tufogen metaalevrolit va metaqumtoshlarning mikrostrukturaviy xususiyatlari:

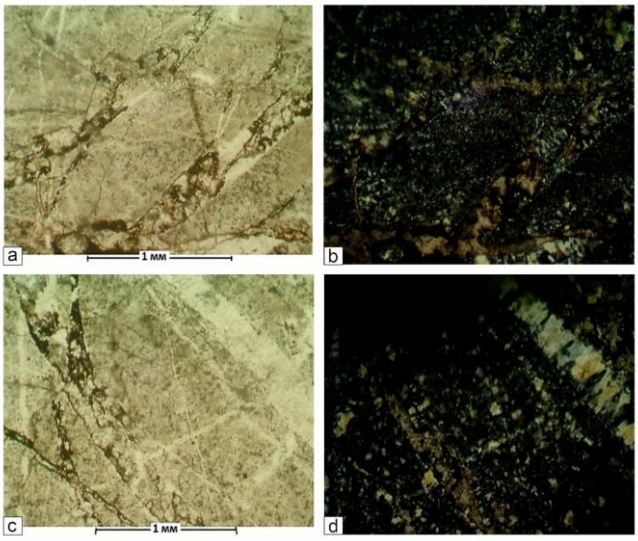
a-b - blastoalevritli strukturali metaalevrolitlar; c-d - blastopsammitli strukturali metaqumtoshlar.

Karbonat jinslar granoblastli yirik donador dolomit, mikrodonador ohaktosh va kalsit sementli ohaktosh brekchiyalari bilan ifodalanadi. Ayrim dolomitli jinslarda dolomit miqdori 95-97% ga yetadi; 0,3-0,8 mm o‘lchamli poligonal donalarda polisintetik va to‘rsimon egizaklanishlar kuzatiladi. Brekchiyalangan ohaktosh bo‘laklari o‘rta-yirik donador kaltsit bilan sementlangan bo‘lib, bo‘lak-sement chegaralari bo‘ylab uglerodli moddaning suturasimon tomirchalari rivojlangan.

Magmatik jinslar ichida Markaziy Bukantov granodiorit-diorit-porfiritli daykali majmuasiga mansub intensiv pelitlangan granit-porfir ajratiladi. U kam porfirli strukturali bo‘lib, kvars va plagioklaz fenokristallari jins hajmining 10-15% ni tashkil etadi. Plagioklaz pelitlangan, qisman sossyuritlangan va albitlangan, asosiy massa esa felzitsimon kaliyli dala shpati, xlorit va gilli-pelitli ikkilamchi mahsulotlardan tarkib topgan.

Gidrotermal-metasomatik o‘zgarishlar va strukturaviy nazorat. Aytim maydonida seritsitlanish va xloritlanish eng keng tarqalgan metasomatik jarayonlar hisoblanadi. Seritsit asosan plagioklaz, vulkan shishasi va porfir jinslarning asosiy massasi bo‘yicha, xlorit esa temir-magniyli vulkanogen komponentlar bo‘yicha rivojlangan. Seritsit tangachalarining slaneslanish klivaji bo‘ylab yo‘nalishi deformatsion jarayonlar bilan metasomatik almashinish o‘rtasida genetik-fazoviy bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatadi.

Kvarslanish va karbonatlanish linzasimon, uya-tomirsimon, tarmoqlangan, tolasimon va ustunsimon agregatlar, shuningdek yaxlit tomir kvarsi hamda kalsit, dolomit va temirli karbonatlarning tomirsimon ajralmalari bilan namoyon bo‘ladi. Kvars-karbonat tomirlarining turli yo‘nalishlarda joylashishi va ularning brekchiyalangan-kataklazlangan jinslarni kesib o‘tishi gidrotermal flyuidlar bir necha impulsda harakatlanganini ko‘rsatadi. Shu nuqtai nazardan darzlik va brekchiya zonalari ma’dan tashuvchi flyuidlarning asosiy o‘tkazuvchi kanallari vazifasini bajargan.



2-rasm. Brekchiyalangan metaalevrolitlardagi tomirli hosilalar:

a-b - karbonat-kvartsli tomirchalar; c-d - kvarts tomirchalari.

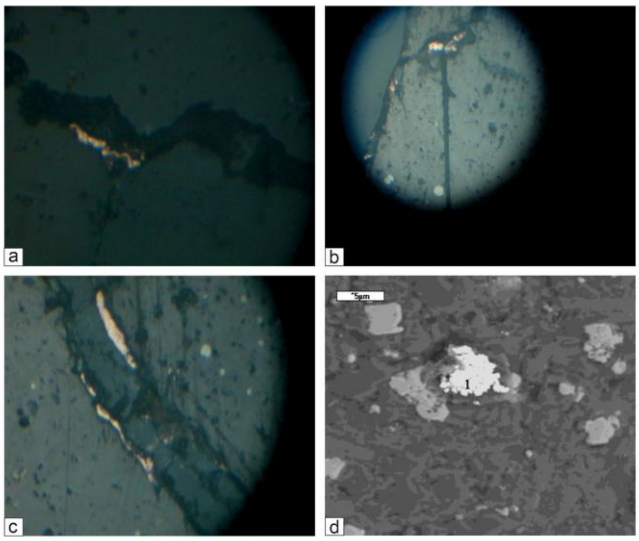
Tomir kvarsining kataklazlangan uchastkalarida temir oksidlarining kriptodonali to‘plamlari va keyingi tomirlanish izlari kuzatiladi. Bu munosabatlar kvarslanish, karbonatlanish va brekchiyalanish bir martalik emas, balki takroriy deformatsiya-gidrotermal impulslar natijasida shakllanganini ko‘rsatadi.

Ma’danlarning mineral tarkibi va oltinning mineral shakllari. Ma’dan namunalari gidrotermal

jarayonlar ta’sirida o‘zgargan va keyinchalik oksidlangan uglerodli slaneslarning turli o‘lchamdagi bo‘laklari bilan bog‘liq. Gidrotermal kvars mayda donador agregatlar hamda tomirlar ko‘rinishida rivojlangan, u seritsit, karbonat minerallari va sulfidlar bilan paragenetik assotsiatsiya hosil qiladi. Tomir kvarsida sulfidlarning oksidlanishi natijasida hosil bo‘lgan bo‘shliqlar va ularni qisman to‘ldiruvchi temir gidroksidlari qayd etilgan.

Mineragrafik tadqiqotlarda sof tug‘ma oltin, kumush, mis va temir, shuningdek pirit, arsenopirit, xalkopirit, xalkozin, kovellin, sfalerit, galenit, xira ma’dan minerallari, shternbergit va stefanit aniqlandi. Noma’dan minerallar kvars, dala shpatlari, seritsit, xlorit, kalsit, ankerit, siderit va uglerodli moddadan, aksessor minerallar esa apatit, barit, bedantit, rutil, monatsit, neodimli monatsit va ksenotimdan tashkil topgan.

Oltin asosan nozik dispers holatda uchraydi. Uning mineral shakllari sof tug‘ma oltin va elektrum bilan ifodalangan. Sof tug‘ma oltin ajralmalari 0,0048-0,024 mm o‘lchamli bo‘lib, ovalsimon, tomirchasimon va murakkab shakllarga ega. Oltinning sfalerit donalarining chekka qismida, mayda kvars tomirchalarida va uglerodli modda bilan fazoviy bog‘liq holda kuzatilishi sfalerit hamda uglerodli muhitning oltinni to‘plash va lokallashtirishda muhim rol o‘ynaganini ko‘rsatadi.



3-rasm. Sof tug‘ma oltin va kumushning ajralish shakllari:

a - oltin kvarts tomirchasida; b-c - oltin sfalerit donasining chekka qismi va tomirchada; d - sof tug‘ma kumush (katt. 400×).

1-jadval

Aytim maydonida ajratilgan asosiy mineral assotsiatsiyalar

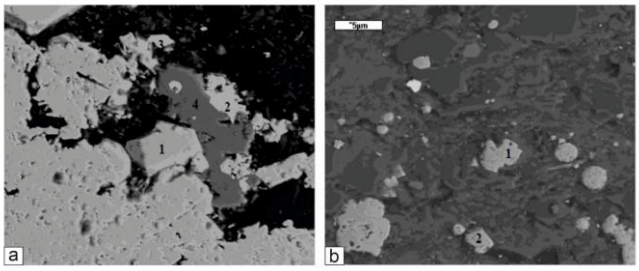
Bosqich	Asosiy minerallar	Mikrostrukturaviy belgi	Talqin
Erta sulfidli	Pirit, arsenopirit	Idiomorf-gipidiomorf donalar, tomirchalar va o‘zaro o‘sishmalar	Gidrotermal sulfidlanishning erta bosqichi
Kechki oltin-polisulfidli	Sof tug‘ma oltin, elektrum, xalkopirit, sfalerit, galenit, xira ma’dan minerallari, shternbergit, stefanit	Sfalerit chekkasida oltin, piritda mayda qo‘shilmalar, polimineral o‘sishmalar	Au-Ag-Cu-Pb-Zn komponentlarining bog‘liq migratsiyasi va qayta taqsimlanishi
Gipergen	Gyotit, gidrogyotit, limonit, yarozit, lepidokrokit	Pirit va temirli karbonatlar bo‘yicha psevdomorfozalar; darzliklar bo‘ylab to‘planish	Birlamchi sulfid va karbonatlarning oksidlanish zonasida qayta o‘zgarishi

Sulfid minerallarining paragenetik munosabatlari. Pirit ma’danli namunalarda mayda va yirik xol-xol ajralmalar, uyalar, kesib o‘tuvchi va qatlamlararo tomirchalar ko‘rinishida uchraydi. Donalarining o‘lchami 0,0025-0,175 mm bo‘lib, kubsimon, pentagondodekaedrik va ayrim hollarda notog‘ri shakllar hosil qiladi. Pirit ko‘pincha arsenopirit bilan birga uchraydi va sof tug‘ma temir, xalkopirit, shternbergit, kovellin, stefanit, sfalerit hamda xira ma’dan minerallari bilan o‘sishmalar hosil qiladi.

Arsenopiritning 0,02-0,1 mm o‘lchamli prizmasimon va rombsimon donalari pirit bilan zich o‘sishgan agregatlar hosil qiladi. Pirit va arsenopirit nisbatan erta sulfid assotsiatsiyasi sifatida talqin qilinadi. Xalkopirit, sfalerit, galenit, xira ma’dan minerallari, shternbergit va stefanit esa kechki oltin-polisulfid paragenetik assotsiatsiyasiga mansub.

Sfalerit ajralmalarining o‘lchami 0,02-0,24 mm gacha o‘zgaradi. U pirit va xira ma’dan minerallari bilan o‘sishmalar hosil qilib, ayrim hollarda sof tug‘ma oltinning bevosita mineral tashuvchisi sifatida namoyon bo‘ladi. Shternbergitning pirit bilan o‘sishmalari va stefanitning mavjudligi kumushning sulfid-sulfotuz shakllarida kechki minerallashuv bosqichiga jalb etilganini ko‘rsatadi.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 4, № 3-1
2026



4-rasm. Sulfidli va aksessor minerallarning o‘zaro o‘sishmalari:
a - 1-pirit, 2-xalkopirit, 3-kovellin, 4-siderit; b - 1-pirit, 2-stefanit.

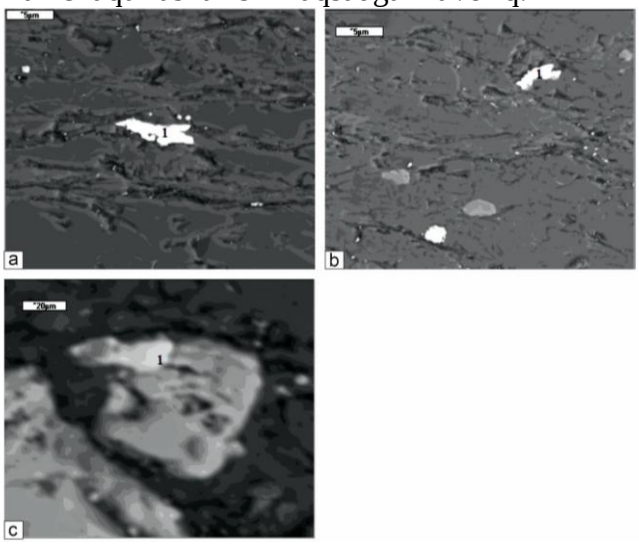
2-jadval

Ayrim minerallarning elektron-mikrozond tahlili bo‘yicha tarkibi

Mineral	Formula	Asosiy komponentlar, mas.%
Sof tug‘ma kumush	Ag	Ag 91,12-99,17; S, Fe, Ni, Cu, Zn - aralashmalar
Sof tug‘ma mis	Cu	Cu 98,84-99,26; Fe 0,67-0,74; Ag 0,49
Pirit	FeS_2	S 50,79-53,73; Fe 46,64-48,75; Ni 0,22-0,27; Zn 0,30-0,47
Arsenopirit	FeAsS	S 20,46; Fe 36,51; As 43,03
Xalkopirit	$CuFeS_2$	S 40,98; Fe 29,53; Cu 29,49
Galenit	PbS	Pb 84,31; S 9,37; Se 3,71; Fe 2,31
Sfalerit	ZnS	Zn 55,25-62,27; S 31,97-32,81; Fe 4,72-8,88; Cd 0,54-2,02; Cu 0,51-4,54
Shternbergit	$AgFe_2S_3$	Ag 33,80-61,69; S 19,32-34,78; Fe 16,66-31,42; Cu 1,17; Zn 1,16
Stefanit	Ag_5SbS_4	Ag 73,89; Sb 12,30; S 14,31
Ankerit	$(Mg,Fe)Ca(CO_3)_2$	CaO 23,22-28,55; MgO 12,78-15,00; Fe_2O_3/FeO 7,69-13,21
Neodimli monatsit	REE-fosfat	Ce_2O_3 11,45-40,64; La_2O_3 9,24-15,60; Nd_2O_3 8,23-25,08; ThO_2 0,47-4,88
Ksenotim	YPO_4	Y_2O_3 42,43; P_2O_5 34,15; Dy_2O_3 7,05; Er_2O_3 4,52; Gd_2O_3 2,86; Ho_2O_3 1,94

Elektron-mikrozond ma’lumotlari va aksessor minerallar. Elektron-mikrozond tahlillari asosiy ma’dan minerallarining stexiometrik tarkibini tasdiqlaydi va ularda Cu, Zn, Fe, Cd, Ni, Sb, Se kabi komponentlarning izomorf yoki mexanik aralashmalar sifatida ishtirok etishini ko‘rsatadi. Xususan, sfaleritda Fe 4,72-8,88%, Cd 0,54-2,02% va Cu 0,51-4,54% oralig‘ida; shternbergitda Ag 33,80-61,69%, Fe 16,66-31,42% bo‘lib, Cu va Zn aralashmalari ham qayd etilgan. Stefanit tarkibi Ag 73,89%, Sb 12,30% va S 14,31% bilan ifodalangan.

Aksessor minerallar orasida neodimli monatsit va ksenotimning aniqlanishi maydon jinslarida kamyob yer elementlarining mineral tashuvchilari mavjudligini ko‘rsatadi. Neodimli monatsit tarkibi Ce, La, Nd, Pr, Sm, Gd va Th komponentlariga boy va o‘zgaruvchan. Ksenotim esa Y, Dy, Er, Gd, Ho va Sm bilan xarakterlanadi. Bu minerallarning fazoviy va paragenetik munosabatlarini maxsus geokimyoviy tadqiqotlar bilan chuqurlashtirish maqsadga muvofiq.



5-rasm. Neodimli monatsit va ksenotim ajralmalarining tarkibiy-morfologik xususiyatlari:
a-b - neodimli monatsit; c - ksenotim.

Gipergen o‘zgarishlar va ma’dan hosil bo‘lish bosqichlari. Pirit va temirli karbonatlar bo‘yicha gyotit, gidrogyotit va limonit psevdo-morfozalarining rivojlanishi, shuningdek ayrim jinslarda yarozit va lepidokrokitning uchrashi birlamchi sulfid va temir-karbonat minerallarining gipergen oksidlanish zonasida qayta o‘zgarganini ko‘rsatadi. Oksidlanish mahsulotlarining darzliklar, klivaj tekisliklari, tomir-jins kontaktlari va sulfid ajralmalari bo‘ylab joylashishi gipergen flyuidlar harakati ham struktur nazoratga ega bo‘lganini ko‘rsatadi.

Petrografik, mineragrafik va elektron-mikrozond ma’lumotlarining o‘zaro muvofiqligi Aytimda ma’dan hosil bo‘lish jarayonining ko‘p bosqichli ekanini ko‘rsatadi. Dastlab vulkanogen-cho‘kindi jinslar deformatsiya va past darajali metamorfik qayta o‘zgarishga uchragan. Keyin seritsitlanish va xloritlanish bilan birga kvarslanish-karbonatlanishning takroriy impulslari rivojlangan. Bu jarayondan so‘ng pirit-arsenopiritli erta sulfid

assotsiatsiyasi, keyin esa oltin-polisulfid minerallashuvi shakllangan. Eng so‘nggi bosqich sulfidlar va temirli karbonatlarning gipergen oksidlanishi bilan ifodalanadi.

Qidiruv mezonlari va ilmiy-amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalari Aytim ma’danli maydonida oltin ma’danlashuvini prognozlash va lokallashtirishda bir necha o‘zaro bog‘liq belgilarni kompleks qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi. Litologik mezon sifatida seritsit-xloritli metatufogen jinslar va uglerodli slanetslar; struktur mezon sifatida brekchiyalangan, kataklazlangan va turli yo‘nalishdagi darzliklar kesishgan uchastkalar; gidrotermal mezon sifatida kvars-karbonat tomirlanishi, seritsitlanish, xloritlanish va karbonatlanish muhim hisoblanadi.

Mineralogik jihatdan pirit-arsenopirit assotsiatsiyasi, sfalerit bilan bog‘liq nozik dispers oltin, kechki xalkopirit-sfalerit-galenit-shternbergit-stefanit assotsiatsiyasi hamda sulfidlar bo‘yicha rivojlangan oksidlanish mahsulotlari istiqbolli uchastkalarni ajratishda indikator belgilar vazifasini bajarishi mumkin. Ushbu belgilarning alohida emas, balki fazoviy va paragenetik majmua sifatida baholanishi qidiruv-baholash ishlarining samaradorligini oshiradi.

Xulosa va takliflar. Aytim ma’danli maydonida Koksoy svitasining tufogen-terrigen metamorflashgan jinslari ustuvor bo‘lib, ularga seritsit-xloritli va uglerodli slaneslar, karbonat jinslar, kvars-karbonatli brekchiyalar va intensiv o‘zgargan granit-porfirlar hamrohlik qiladi. Seritsitlanish, xloritlanish, kvarslanish va karbonatlanish asosiy gidrotermal-metasomatik jarayonlardir. Kvars-karbonat tomirlarining brekchiyalangan va kataklazlangan zonalarni kesib o‘tishi flyuid harakatining ko‘p impulsli va struktur nazoratlangan xususiyatini ko‘rsatadi. Oltin asosan 0,0048-0,024 mm o‘lchamli nozik dispers ajralmalarda uchraydi va sfalerit donalari chekkasi, mayda tomirchalar hamda uglerodli modda bilan fazoviy bog‘langan. Bu sfalerit va uglerodli muhitni oltin lokallashuvining muhim mineralogik omillari sifatida baholash imkonini beradi. Pirit-arsenopirit assotsiatsiyasi erta sulfid bosqichini, xalkopirit-sfalerit-galenit-xira ma’dan-shternbergit-stefanit majmuasi esa kechki oltin-polisulfid bosqichini ifodalaydi. Keyingi gipergen o‘zgarishlar gyotit, gidrogyotit, limonit, yarozit va lepidokrokit bilan namoyon bo‘ladi. Seritsit-xloritli metatufogen jinslar, uglerodli slaneslar, brekchiya-kataklaz zonalari, kvars-karbonat tomirlanishi, pirit-arsenopirit assotsiatsiyasi va sfalerit bilan bog‘liq nozik dispers oltin Aytim maydonida keyingi qidiruv-baholash ishlari uchun asosiy kompleks mezonlar sifatida tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

[1] Хайдаров, З. Х., Рахимов, Б. З., Авазов, Р. Р., & Мирусманов, М. А. (2017). Поисковые предпосылки и признаки золотого оруденения месторождения Айтым (горы Букантау). Молодой ученый, (16), 209–213.

[2] Мовланов, Ж. Ж., Каршиев, А. Б., & Абдуллаев, Л. А. (2021). Минералогические особенности углеродсодержащих толщ перспективной площади Айтым (Узбекистан). В Шунгитовые породы Карелии: геология, строение, инновационные материалы и технологии «Шунгит-2020-2021»: материалы конференции с международным участием (с. 37–40). КарНЦ РАН.

[3] Сайитов, С. С., Цой, В. Д., & Алимов, Ш. П. (2017). Рениеносность углеродсодержащих пород месторождения Айтым (Центральные Кызылкумы). Геология и минеральные ресурсы, (3), 13–18.

[4] Цой, В. Д., Королева, И. В., Алимов, Ш. П., Расулова, А. В., Сайитов, С. С., & Силаев, В. И. (2016). Минералого-геохимические особенности углеродсодержащих толщ Западного Узбекистана. В Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан: материалы Международной научно-технической конференции (с. 179–184). ГП «НИИМР».

[5] Абдуазимова, З. М., Миркамалов, Р. Х., Цой, В. Д., и др. (2012). Изучение рудоносности древних толщ Западного Узбекистана за 2008–2012 гг.: в 5 книгах. Фонды ГП «ИМР».

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 4, № 3-1
2026

[6] Пирназаров, М. М. (2017). Золото Узбекистана: рудно-формационные типы, прогнозно-поисковые модели и комплексы. ГП «ИМР».

Maqolaga iqtibos keltirish | Как цитировать статью | How to cite this article

Abdullayev, L. A., Movlanov, J. J., & Rahmatullayev, I. F. (2026). Aytim ma'danli maydoni oltin ma'danlarining mineralogik-petrografik xususiyatlari va moddiy tarkibi. Sanoatda raqamli texnologiyalar, 4(3-1). https://doi.org/10.70769/3030-3214.SRT.4.3-1.2026.8