



Odil RAZIKOV,
O'zMU Geokimyo va mineralogiyakafedrası professori
E-mail: odil.razikov@mail.ru
Boburbek UMARBEOV,
O'zMU Geokimyo va mineralogiyakafedrası magistiri
E-mail: umarbekovboburbek@gmail.com

“Mineral resurslar instituti” DM g.-m.f.d., professor M.K. Turapov taqrizi asosida

MARJONBULOQ OLTIN KONIDAGI MADANLARNING JOYLASHISH ZONALLIGINI UMUMIY TAVSIFI

Аннотация

Mazkur tadqiqotda G'arbiy O'zbekiston hududida joylashgan Marjonbuloq oltin konining rudali zonalarini strukturaviy-geologik, mineralogik-paragenetik va geokimyoviy jihatdan kompleks tahlil qilindi. Rudali tanalarning morfologik tasnifi ularning ustunsimon-shtokverkli hamda plitasimon-tomirsimon tiplarga mansubligini ko'rsatadi, vertikal rivojlanish amplitudasi 500 m va undan ortiqni tashkil etadi.

Kalit so'zlar: Marjonbuloq oltin koni; gidrotermal rudalanish; metasomatizm; mineral paragenesis; pirit-arsenopiritli assotsiatsiya; oltin-sulfidli mineralizatsiya.

GENERAL CHARACTERISTICS OF THE ZONING OF ORE LOCATION AT THE MARJANBULAK GOLD DEPOSIT

Annotation

In this study, a comprehensive structural-geological, mineralogical-paragenetic, and geochemical analysis of the ore zones of the Marjanbuloq gold deposit, located in the territory of Western Uzbekistan, was carried out. The morphological classification of ore bodies indicates their belonging to the columnar-stonework and plate-vein types, with a vertical development amplitude of 500 m and more.

Key words: Marjanbuloq gold deposit, hydrothermal mineralization, metasomatism, mineral paragenesis, pyrite-arsenopyrite association, gold-sulfide mineralization.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОНАЛЬНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ РУД ЗОЛОТОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАРДЖАНБУЛАК

Аннотация

В настоящем статье проведен комплексный структурно-геологический, минералого-парагенетический и геохимический анализ рудных зон золоторудного месторождения Марджанбулак, которые расположены на территории Западного Узбекистана. Морфологическая классификация рудных тел показывает, что они относятся к столбчато-штокерковому и плитчато-жильному типам, амплитуда вертикального развития составляет 500 м и более.

Ключевые слова: Золоторудное месторождение Марджанбулак, гидротермальная минерализация, metasomatizm, минеральный парагенезис, пирит-арсенопиритовая ассоциация, золото-сульфидная минерализация.

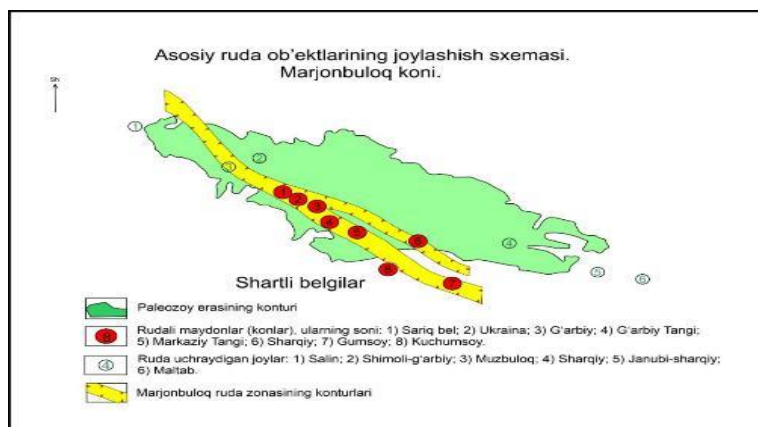
Kirish. Gidrotermal genezisga ega oltin konlari global miqyosda iqtisodiy jihatdan muhim metallogen tiplardan biri hisoblanadi. Bunday konlarning shakllanishi ko'pincha yirik tektonik buzilishlar, metasomatik o'zgarish jarayonlari hamda ko'p bosqichli gidrotermal faoliyat bilan bog'liq. Strukturaviy nazorat, mineral paragenetik ketma-ketlik va geokimyoviy indikator-elementlarning zonalligi oltin konlarini genetik jihatdan talqin qilish hamda istiqbolli maydonlarni aniqlashda muhim mezonlar hisoblanadi.

G'arbiy O'zbekiston hududida joylashgan Marjonbuloq oltin koni paleozoy yoshidagi cho'kindi-vulkanogen qatlamlar va intruziv jinslar bilan bog'liq bo'lib, murakkab tektonik tuzilma sharoitida shakllangan. Kon hududida rudalanishning asosiy qismi yirik bo'ylama yoriqlar tizimi bilan bog'liq bo'lib, rudali tanalar tektonik linzalar va kvarts tomirlar tizimi bilan genetik aloqada rivojlangan [1].

Avvalgi tadqiqotlarda konning sanoat ahamiyati yoritilgan bo'lsa-da, rudali zonalarining strukturaviy-geologik xususiyatlari, mineralogik-paragenetik evolyutsiyasi hamda geokimyoviy zonalligi kompleks ravishda yetarlicha umumlashtirilmagan. Mazkur maqolaning maqsadi Marjonbuloq konining rudali zonalarini strukturaviy, mineralogik va geokimyoviy jihatdan tizimli tahlil qilish hamda chuqur sathlar uchun metallogen prognoz modelini takomillashtirishdan iborat.

Kondagi rudalanish zonal tarqalishi

Marjonbuloq kon hududida hozirgi kunga kelib to'rtta uchastka aniqlangan (g'arbdan sharqqa): Sariqbel, Ukraina, G'arbiy va Tangi. Shuningdek, Sharqiy va Gumsoy uchastkalari ham baholangan. Ushbu uchastkalarda rudalanishning joylashuvida struktura omili asosiy rol o'ynaydi, chunki ular litologik jihatdan bir xil qatlamlarga bog'liq. Bu yerda rudalanish, asosan, qadimgi “asosiy” yoriqlarning bo'ylama orientatsiyasiga bog'liq. Geologik holatga ko'ra, kon hududida rudalarni o'z ichiga oluvchi ikki turdagi zona ajratilgan: birinchisi – “asosiy” yoriqlar periferiyasiga bog'liq bo'lgan rudali zonalar, ikkinchisi – “asosiy” yoriqlar bilan chegaralangan tektonik linzalarda joylashgan rudali zonalar [2].



1-rasm. Marjonbuloq konidagi asosiy ruda ob'ektlarining sxematik xaritasi.

Bundan tashqari, yuqorida tavsiflangan g'arbiy-sharqiy yo'nalishdagi murakkab tarmoqlanuvchi "asosiy" yoriqlar seriyasidan tashqari, kon hududida (Ukraina uchastkasi atrofida) rudadan keyingi surilma yoriq ham aniqlangan. Bu yoriq janubi-g'arbiy tomon 30–35° burchak ostida qiyalashgan bo'lib, uning janubi-g'arbiy qismi shimoli-sharqiy qism ustiga 50 metrdan ortiq amplituda bilan siljigan [1].

Marjonbuloq konidagi rudali tanalar morfologik jihatdan ikki turga bo'linadi (2-3-rasmlar):

- Ustunsimon va qo'ziqorinsimon rudali tanalar, ularning vertikal cho'zilishi 100–200 m dan oshmaydi. Chuqurlashgan sari ular asta-sekin ingichkalashib (Ukraina uchastkasida), yoki tasmali ichki tuzilishga ega tomirsimon rudali zonalar bilan almashinadi (G'arbiy uchastkada).

- Tik qiyalashgan yassi (plitasimon va lentasimon) rudali tanalar (G'arbiy uchastkada), bunda rudalanish chuqurlikka nisbatan barqaror davom etadi va umumiy rudali zaxiralari miqdori yuqori bo'ladi [2].

Rudali zonalarining uzunligi taxminan 1600–2000 m, rudali tanalarniki 32–300 m oraliqda. Rudali zonalarining qalinligi 32–300 m ni tashkil qiladi. Rudalanish tarqalishi nihoyatda notekis va ko'p hollarda uzilishlar bilan tavsiflanadi. Oltin miqdori 1 dan 6 g/t gacha o'zgarib, o'tacha 2–6 g/t atrofida bo'ladi. Umuman olganda, kon hududida 25 ta sanoat ahamiyatiga ega rudali tana aniqlangan va bu tahlillar M.M. Pinnazarovning ma'lumotlariga to'g'ri keladi.

Rudaga yaqin jinslarning o'zgarishi berizitizatsiya (kvarslanish, xloritlanish, karbonatlanish, seritsitlanish, piritlanish) va argillizatsiya (kaolinizatsiya, gidroslyudalanish) jarayonlari orqali namoyon bo'ladi. Marjonbuloq rudali maydonida jinslarning o'zgarish zonalarini sust rivojlangan bo'lib, ko'pincha sulfidli mineralizatsiya tufayli yashiringan bo'ladi. Konda chuqur gorizontlarda metosomatik kvars-xloritli minerallar assotsiatsiyasi ingichka tomirlar shaklida paydo bo'lib, ular ichida pirit tarqoq holda uchraydi, ba'zan esa sheelit ajralmalari ham kuzatiladi. Nometall minerallardan seritsit va karbonatlar juda kam miqdorda uchraydi.

Kon shakllanishidagi asosiy mineral assotsiatsiyalar

Marjonbuloq konidagi rudalar mineralogik tarkibiga ko'ra nihoyatda xilma-xil bo'lib, 60 ga yaqin mineral aniqlangan. Ular asosan kvarslanib o'zgargan gilli va uglerodli-gilli slaneslar, qumtoshlar, turli hajmga ega bo'lgan kvars tomirlari va mayda tomirchalardan iborat. Sulfidlarning miqdori rudalarda 0,5% dan 5,0% gacha o'zgarib turadi [1].

Rudalanish jarayoni konida uch bosqichda amalga oshgan:

1. Oldingi rudalanish bosqichi, kvars-xloritli mineral assotsiatsiya bilan;
2. Oltin-kumush rudali bosqich, bunda pirit-arsenopiritli va keyinchalik oltin-polisulfidli mineral assotsiatsiyalar shakllangan;

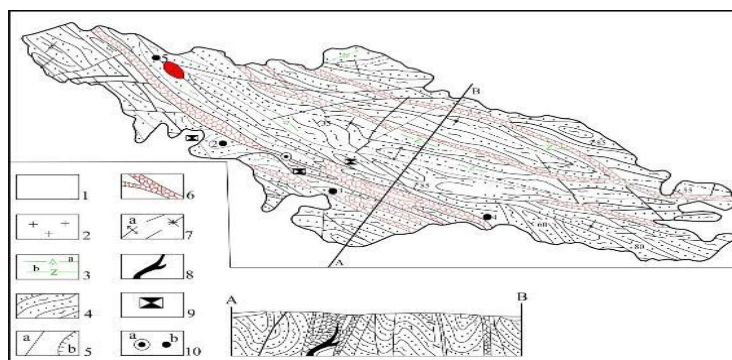
3. Rudadan keyingi bosqich, kvars-kalsitli mineral assotsiatsiya bilan.

Kvars-xloritli mineral assotsiatsiyada, yuqorida sanab o'tilgan minerallardan tashqari, biotit, turmalin, sheelit, pirrotin, pirit va oltin mavjud.

Pirit-arsenopiritli paragenetik mineral assotsiatsiya kon hududida keng tarqalgan bo'lib, u oldingi kvars-xloritli mineral assotsiatsiya bilan bog'liq bo'lgan tomirlar va shtokverkli shakllanishlarda mavjud. Ushbu assotsiatsiyada rudali minerallar sifatida pirit, arsenopirit, kamdan-kam hollarda kazit, pirrotin, xalkopirit, sfalerit va tabiiy oltin (0,00n-0,0n m) aniqlangan. Pirit arsenopiritga nisbatan ancha ko'p. Ushbu assotsiatsiyaning minerallari kvars, xlorit, karbonatlar, seritsit bilan ifodalanadi. Oltin pirit, arsenopirit, kvars va uglerodli moddalar donalarida notekis taqsimlangan. U to'q sariq, ba'zida qizg'ish-sariq rangga ega bo'lib, to'p-to'p va yumshoq-dendrit shakllarida bo'lib, probasi 680-740 orasida.

Pirit-arsenopiritli mineral assotsiatsiya makonida, u berizitli turdagi metosomatiklar bilan birgalikda mavjud bo'lib, ularda kvars, karbonatlar, muskovit, seritsit va pirit ishtirok etadi. Ushbu metosomatiklar mikroskopik darajada farqlanadi, kamdan-kam hollarda sulfidlar atrofida kvars va seritsitning ingichka qoplamalari paydo bo'ladi. Rudali daykalarda berizitli o'zgarishlar yoriqli zonalar atrofida shakllanadi, ularning tarkibida yangi minerallar mavjud bo'lib, ular 0,5 gacha bo'lgan temirli karbonat (60% gacha), kvars (10-15%), xlorit, piritni o'z ichiga oladi. Ushbu assotsiatsiya uchun rudaning kirishgan, o'tkazgich, mayda tuxum shaklida va kataklastik tuzilmalari xosdir [1].

Oltin-polisulfidli assotsiatsiya kvars-rudali tanalarning hajmida 10% gacha bo'lib, u rudali tanalar bo'ylab juda noaniq taqsimlanadi (N.A. Ahmedov). Eng xos holatlari zalbandlar va kvars tomirlarining yuqori qismlarida uchraydi. Uning tarkibida ikkita mikroparegenesis ajralib chiqadi: oltin-qora rudali-galenit-sfaleritli, uning tarkibida yuqorida sanab o'tilgan minerallar bilan birga pirit, xalkopirit, burnonit, freybergit, freyeslebenit, polibazit va kumush-sulfantimonit-galenitli, uning tarkibida galenit, tetraedrit, shternbergit, geokronit, falkmanit, bulanjerit, jemsonit, semseyit, tabiiy surma va kumush mavjud, shuningdek, tabiiy oltin ham uchraydi. Sanab o'tilgan minerallardan faqat galenit makroskopik shakllarini hosil qiladi [2].



2-rasm. Marjonbuloq ma'dan maydoni. Sxematik-geologik xarita [2]

1 - To'rtlamchi davr yotqiziqlari. Malguzar diabaz-diorit-granit majmuasi (S_1); 2 – granodioritlar, 3 - diorit (a) va diabaz (b); 4 – Marjonbuloq svitasi (O_2-S_1): alevolitlar, qumtoshlar, slanetslar; 5 – yer yoriqlar (a) va surilma (b); 6 - uglerodli kataklazitlar va milonitlar bilan ifodalangan chuqur yer yoriqlar zonasi; 7 - antiklinal o'qlar (a) va sinklinal (b) burmalar; 8 – ma'dan tanalari; 9 - shaxtalar; 10 - kon (a) va ma'dan namoyonlari (b): 1 – Marjonbuloq, 2 – Sariqbel, 3 – Tangi, 4 – Sharqiy, 5 – Shimoli-g'arbiy.

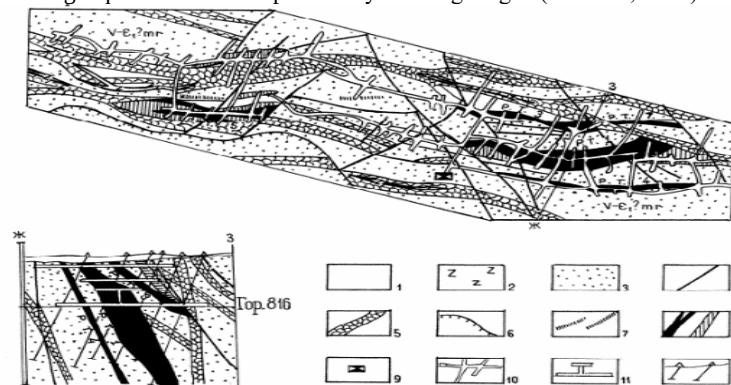
Oltin-politsulfidli mineral assotsiatsiyaga mansub tabiiy oltin och sariq, yashil-sariq va oltinrang tuslarga ega bo'lib, u 0,00n-4,0 mm (o'rtacha 0,1-1,0 mm) o'lchamdagi ajralmalar shaklida uchraydi. (R.V. Soy) U burnonit, qora ruda, galenit va sfalerit bilan birikmalar hosil qiladi, shuningdek, arzenopiritning maydalangan donalarini sementlaydi va ularni almashtiradi. Ushbu ajralmalarning asosiy qismi kristallga o'xshash shakllarda bo'lib, kub yoki oktaedrik kristallar va ularning birikmalari ko'rinishida uchraydi. Oltinning tahliliy tozaligi (probasi) 550-650 birlikni tashkil etadi. Oltin-politsulfidli mineral assotsiatsiyaning umumiy xususiyati uning tarkibida kumushning yuqori miqdorda bo'lishidir. Oltin-politsulfidli rudalarning teksturaviy xususiyatlari avvalgi mineral assotsiatsiyalardan meros qolgan bo'lib, ular ustma-ust joylashgan holda rivojlangan. Ular asosan vujudga kelishiga ko'ra kesishgan va kesmalangan teksturalarda, kamroq esa mayda uya shaklidagi teksturalarda namoyon bo'ladi.

Rudadan keyingi bosqich kvars-kalsitli mineral assotsiatsiyasi bilan ifodalanadi, uning tarkibida rudali minerallardan faqat pirit uchraydi.

Yuqorida keltirilgan geologik va mineralogik-geokimyoviy ma'lumotlarga asoslanib, Marjonbuloq konini kumush-oltin-sulfotuz mineral tipiga kiritish mumkin (N. Ahmedov).

Marjonbuloq rudalarining texnologik xususiyatlari ularni Charmitan koni rudalari bilan har qanday nisbatda aralashtirib, yagona texnologik sxema bo'yicha qayta ishlash maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatadi. Bunday qayta ishlash jarayoni gravitatsion boyitish, gravitatsiya qoldiqlarini siyanidlash va sorbsion yuvish usullarini o'z ichiga oladi. Natijada, rudadan oltinni ajratib olish darajasi 93-95%, kumushniki esa 65-70% ni tashkil qiladi.

Oltin konlarini aniqlash uchun eng barqaror geokimyoviy indikator-elementlar qatoriga Au, Ag, As, Pb, Zn, W, Mo, Sn, Cu, Ni, Co va Sb kiradi. Ularning taqsimlanishi uchta profil bo'yicha o'rganilgan (Bertman, 1990).



3-rasm. Marjonbuloq koni. Gorizont 816 geologik sxematik rejasi [2, 3]

1 – to'rtlamchi yotqiziqlar; 2 – Molguzar kompleksi (S_1): diabazli porfirritlar; 3 – Marjonbuloq svitasi (O_2-S_1): alevrolitlar, qumtoshlari, slanetslar; 4 – yoriqlar; 5 – chuqur yoriq zonasi; 6 – o'pirilma (nadvig); 7 – kvars tomirlari; 8 – rudali tanalar (a) va zonalar (b); 9 – shaxta; 10 – yer osti gorizont qazish ishlari (reja bo'yicha); 11 – yer osti gorizont qazish ishlari (kesim bo'yicha); 12 – burg'ulash quduqlari.

Ko'rib chiqilayotgan geokimyoviy oreollar kontrastlik darajasi bo'yicha ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruhga Au, As va Ag kiradi – ular kon rudalari uchun xos bo'lib, mineralizatsiyalangan zonalar atrofida keng tarqalgan (2-rasm). Ularning xarakterli xususiyatlari – tarkibining nihoyatda notekis taqsimlanishi, yuqori kontrastlik, murakkab shakllar va mayda-yirik tomirli morfostrukturaviy lokalizatsiya hamda rudalarni joylashtiruvchi yoriqlarning ko'p qatlamli tuzilishi bilan bog'liqligidir.

Mazkur guruhga Mo va W ham yaqin bo'lsa-da, ularning oreoldagi konsentratsiyasi nisbatan past. Qolgan indikator-elementlar yuqori kontrastlik darajasiga ega bo'lsada, rudali zonalarga nisbatan assimetrik joylashgan lentasimon va cho'zilgan linzasimon anomalionalarni hosil qiladi [4].

Marjonbuloq konining endogen geokimyoviy oreollarining asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- Nikel (Ni), rux (Zn) va qo'rg'oshin (Pb) anomal konsentratsiyalari odatda oltinning yuqori miqdordagi to'planish zonalariga mos keladi. Bu elementlar oltin bilan birga to'planish xususiyatiga ega.

- As-Au-Ag (mishyak-oltin-kumush) va Ni-Zn-Pb-Sb-Au (nikel-rux-qo'rg'oshin-surma-oltin) geokimyoviy assotsiatsiyalarining o'zaro joylashuvi konning polielementli geokimyoviy maydonining markazdan chetga tarqaluvchi zonallik strukturasini namoyon qiladi. Ya'ni, rudaning turli elementlari tektonik buzilishlarning oldingi va yon qismlarida o'ziga xos tarzda taqsimlangan. Ba'zi hollarda bu zonallik "kulisli-yarusraviy" (bosqichma-bosqich) shaklda buzilishi mumkin.

- Endogen geokimyoviy oreollarining qidiruv uchun muhimligi shundaki, ularning tarqalish maydoni rudali zonalar hajmidan bir necha baravar kattaroq bo'lib, 1:25000-1:50000 kabi yirik geokimyoviy kartografiya miqyosida ham osongina aniqlanishi mumkin.

Vertikal rudalanish ko'lam 500 metrdan oshadi, rudali tanalar burg'ulangan chuqurliklarda 300-500 metr va undan ham chuqurroq kuzatiladi, lekin ularning aniq chegaralari belgilanmagan. Uning yuqori gorizontlari eroziyaga uchragan.

(N. Ahmedov. 1987)

Xulosa. Marjonbuloq oltin koni murakkab strukturaviy-tektonik sharoitda shakllangan ko'p bosqichli gidrotermal rudalanish tizimini ifodalaydi. Rudali tanalarning asosiy yoriqlar tizimi bilan fazoviy-genetik bog'liqligi ularning strukturaviy nazorat ostida shakllanganligini tasdiqlaydi. Rudalanish uch bosqichli mineralogik evolyutsiya asosida kechgan bo'lib, produktiv oltin-politsulfidli bosqich konning asosiy sanoat qiymatini belgilaydi.

Geokimyoviy oreollar tahlili asosida aniqlangan Au-Ag-As markaziy anomalialari hamda periferik Ni-Zn-Pb-Sb zonalligi konning polielementli metallogen modelini tasdiqlaydi. Bu esa qidiruv va prognoz ishlarida indikator-elementlar asosidagi metodologiyaning samaradorligini ko'rsatadi.

Metallurgik ko'rsatkichlarning yuqoriligi (93-95% oltin ajratib olish) konning sanoat ahamiyatini tasdiqlaydi. Olingan natijalar chuqur gorizontlarda istiqbolli obyektlarni aniqlash va rudali zonalarini prognozlash ishlarini ilmiy asosda olib borish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Ahmedov N. "Геолого-промышленные типы месторождений золота, вольфрама, железа западного Узбекистана. Условия размещения и оценка их перспектив". Ташкент 2022.
2. Рудные месторождения Узбекистана, // Ташкент, отв редактор Н.А. Ахмедов, ИМП. 2001 г., 686 С.
3. Цой Р.В., Исаходжаев Б.А., Голованов И.М., Закиров А.Т., Исламов Ф.И., Хорват В.А. Геолого-промышленные типы месторождений золота Республики Узбекистан // Тез. докл. конф. «Основные проблемы геологии и развития минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан» / Тр. ИМП. - Ташкент, 1996
4. Пирназаров М.М. "Золото узбекистана: рудно формационные типы, прогноз-поисковые модели и комплексы" ГП «ИМП» Ташкент 2017