

## CHAKILKALYAN TOG‘LARI APOKARBONAT OLTIN MA‘DANLASHUVINING ISTIQBOLLARI

**Iles Saidovich Ochilov**

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti PhD

[ilyos\\_ochilov@mail.ru](mailto:ilyos_ochilov@mail.ru)

**Kuvonchbek Mannonovich Usmonov**

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, dotsent v. b.

[quvonch\\_uz2@mail.ru](mailto:quvonch_uz2@mail.ru)

### ANNOTATSIYA

Jahon amaliyotida so‘ngi yillarda yangi oltin konlarini bashoratlash, izlash va geologik-qidiruv ishlarini amalga oshirish maqsadida alohida maydonlar bo‘yicha ilmiy tatqiqot ishlarini olib borish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Rivojlangan mamlakatlarda innovatsion texnologiyalar va foydali qazilmalarni bashoratlash va qidirishning zamonaviy usullari orqali oltin ma‘dan tanalarining geologik tuzilishi va joylashish sharoitlarini aniqlash muhim o‘rin tutadi hamda sanoat ehtiyojini qoplashi mumkin bo‘lgan yangi oltin konlarini aniqlashga muhim axborot manbasi bo‘lib xizmat qiladi.

**Kalit so‘zlar:** Chakilkalyan, foydali qazilma, mineral, apokarbonat, oltin, ma‘dan, karbonat, struktura.

### ABSTRACT

In recent years, in world practice, scientific research in individual areas has become increasingly important for the purpose of forecasting, searching and geological exploration of new gold deposits.

In developed countries, it is important to determine the geological structure and location conditions of gold ore bodies with the help of innovative technologies and modern methods of forecasting and searching for minerals, and also serves as an important source of information for identifying new gold deposits that can meet the needs of the industry.

**Keywords:** Chakilkalyan, mineral, mineral, apocarbonate, gold, ore, carbonate, structure.

### KIRISH

Bugungi kunda dunyoning rivojlangan mamlakatlarida foydali qazilmalarning kompleks konlarini topishga yo‘naltirilgan



ko'plab ilmiy izlanishlar olib borilmoqda, jumladan, terrigen-karbonat formatsiyalardagi oltin ma'danli konlarni aniqlashga katta e'tibor qaratilmoqda. Zamonaviy tadqiqot va yuqori aniqlikka ega tahliliy usullardan foydalanib olib borilgan geologik-mineralogik tadqiqotlar mazkur karbonat formatsiyalardagi oltin ma'danlarini aniqlash usullarini va bashoratlash-izlash kompleksini ilmiy asoslashga imkon yaratadi.

Respublikamizda keyingi yillarda geologiya sohasidagi ishlarni zamon talablariga muvofiq takomillashtirish, sohani isloh qilish bo'yicha bir qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, Chakilkalyan tog'lari hududida karbonat komplekslarda yangi konlarni aniqlashga erishilgan.

O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida «... alohida hududlarda tabiiy va mineral xomashyo salohiyatidan kompleks va samarali foydalanishni ta'minlash...» muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada, oltin ma'danli mintaqalarda, ilmiy asoslangan zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda oltin ma'danlari zaxirasini kengaytirish maqsadida ilmiy-tadqiqot ishlarini o'tkazish va apokarbonat oltin ma'danlashuvining bashoratlash-izlash kompleksini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

## ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Karbonat jinslarda oltin ma'danlashuvining shakllanishida margimushli pirit va simob muhim ahamiyatga ega. Shu sababli oltinning margimushli pirit bilan, Au tashuvchi-minerallar donalarining o'lchamlari bilan va turli shakllardagi apokarbonat ma'danlarni shakllanishida simobning holati xususiyatlari bilan bog'liqliklariga batafsil to'xtalish lozim.

Oltin pirit, margimushli pirit va arsenopiritdan tashqari ko'pchilik minerallarga kiradi – xalkopirit, sfalerit, galenit, sulfosollar, telluridlar [1].

Sulfidlarda oltinning joylashish shakli masalasida ikkita nuqtai nazar ko'proq ommalashgan: oltin sulfidlarda tabiiy ko'rinishda asosan strukturasi nuqsonli joylarida, zarralararo bo'shliqlarida va shunga o'xshash joylarda konsentratsiyalanadi; oltin vaqt o'tishi bilan yupqa dispers oltin ajratib yemiriladigan, oltingugurtli va beqaror oltingugurt-margimushli birikmalar ko'rinishida sulfidlar bilan birga cho'kadi [3].

Oltin tashuvchi sulfidlarning shakllanishi bir nechta yo'llar bilan bo'lib o'tadi – ertachi generatsiyalar sulfidlari va yupqa dispersli Au ning birgalikda cho'kishi (qirralarida, nuqsonli joylarda metastabil fazalar orqali va mikroemulsiyalarni hosil bo'lishi), erta yupqa



dispers oltinni kechki eritmalar yoki termik ta'sir ostida qayta yotqilishi (va yiriklashishi), oltinni avval shakllangan sulfidlar bilan adsorbsiyalanishi. Au ning nisbatan yuqori konsentratsiyasi yer yuzasiga yaqin oltin ma'dan konlarining pirit va arsenopirit uchun xarakterli (bunda, ularda Au ning yupqa dispers – 0,1-10 mkm – shakli aniqlangan). Past haroratli sharoitlarda (25-250°C) vaqt o'tishi bilan o'z-o'zidan pirit va yupqa dispers shaklidagi oltinga parchalanadigan, metastabil oltin tarkibli sulfidlar hosil bo'ladi. Yuqori haroratli gidrotermal sharoitlarda (300-500°C) Au faqat kristallarning chekka qismlarida to'planib, qirralarda mikroaralashmalarni hosil qiladi, bundan tashqari mayda kristallar yiriklariga nisbatan ko'proq oltinga ega.

Amalda piritda barcha bir tekisda tarqalgan, "ko'rinmas" oltin bilan tenglashtirilgan Au ni tashkil etuvchilari mineralning strukturasi kirib borishga emas, sorbsiyalanishga majbur. Ultradispers shakllarning sorbsiyalaning qobiliyatini ortishini hisobga olganda, tabiiyki pirit va boshqa minerallarning mikrokristallarining oltinliyligi ham yuqori bo'ladi [10, 11, 12, 13].

Yupqa dispersli oltin keng tarqalganda "ko'rinmas" oltin-tashuvchilarning katta qismi ertachi paragenezislarning minerallari bilan (pirit, arsenopirit va kvars bilan) namoyon bo'lgan. Epitermal ma'danlarda yupqa dispers oltin metakolloid xalsedonsimon kvarsda tarqalgan. Chuqur konlarda oltin 3-10 mkm o'lcham bilan darzliklarda, erta kvarsning kuchli deformatsiyalangan mozaikasimon bloklarini chegaralariga joylashgan. Barcha formatsiyalarning ma'danli maydonlarida kechki sulfidli minerallanishning yuzaga kelishi bilan nisbatan yirik oltin bog'liq [7, 9].

Umuman olganda, minerallardagi strukturaviy-bog'liq aralash oltin haqida aytilganda [13] bilan yaqin muvofiqlikda uning uchta turini ajratish mumkin: (1) haqiqiy izomorf (qattiq eritma) hamda nuqtali nuqsonlar (2) bilan va (3) dislokatsion nuqsonlar bilan bog'liq. Sorbsiyalangan oltin strukturasi aralashma hisoblanadi. Eksperimental ko'rsatilganki, sulfidlarga Au ning kirishini yuqori (~100 ppm) chegaralarini ta'minlaydigan nuqsonlar metal panjara ostidagi bo'sh joylar hisoblanadi (oltingugurt yuqori faolligida). Oltingugurtning past faolligida aniqlovchi nuqsonlar, [13] ga muvofiq, oltingugurtning bo'sh o'rinlari hisoblanadi (~10 ppm Au).

Funksional zichlik nazariyasi bo'yicha hisoblashlar yo'li bilan margimushning piritdagi oltinning strukturaviy mustahkamligiga ta'siri tadqiqot qilingan. Ular kimyoviy toza piritda temirning oltin bilan aralashish ehtimoli kamligini ko'rsatgan, As mavjud bo'lganda esa – Au ning piritga kirib borishi juda qulay bo'ladi. As ning mavjudligi pirit panjaralarining tugunlari orasida oltingugurtning pozitsiyasini egallash bilan birga Au ning aralashishiga imkon yaratadi. Bundan tashqari, margimushning ulushi ortishi bilan Au



temirning pozitsiyasini egallaydi, va Fe poliedrik bo'shliqlarga siqib chiqariladi. Au va As kirishi bilan piritning panjarasi ahamiyatli kengayadi ("bo'shashadi") va, yaqqol, yanada izomorf hajmli bo'lib qoladi. Ammo Au ning margimushli pirit bilan konsentratsiyasiga asosiy rol, katta ehtimollik bilan, "yuza" shakli o'ynaydi, modomiki, strukturaviy-bog'liqlik (kristalning butun hajmi bo'ylab tarqalgan) uchun margimushli piritning "toza" sig'a nisbatan yuqori izomorf hajmi (Au nisbatan) tasdiqlanmaydi [13]. Bundan tashqari, Au ning strukturaviy aralashmada tarqalish koeffitsiyenti oxirgisida margimushning ishtirokidagiga nisbatan yuqori. Bu Au ning "yuza" fazasida fraksiyalanish koeffitsiyentini "strukturaviy" ga nisbatan ortishi bilan birga boradi.  $D_{Au}^{yuf}/D_{Au}^{str}$  "toza" pirit uchun 2200 dan margimushli uchun 3400 gacha ortadi [13], bu ehtimol margimushli piritning yuqori yalpi oltinliyligini ham ta'minlaydi.

## NATIJALAR

Ma'lumki, karlin tipidagi oltin ma'danlashuvining andoza-obyektlari yupqa dipersli oltin bilan xarakterlanadi. Oltinning yupqa dispers shaklda to'planishini belgilaydigan muhim omillar soniga, shak-shubhasiz, zarralarning solishtirma yuzasini kattaligiga juda bog'liq bo'lgan adsorbsiya kiradi. Natijada yupqa donali agregatlar yirik donalilarga nisbatan katta sorbsion hajmga ega bo'ladi, bu oxir-oqibat ularning oltin tarkibiga ta'sir ko'rsatadi [2]. Arsenopiritning yupqa kristalli, ignasimon turlari yirik kristalli individlariga nisbatan 3-15 barobar ko'proq oltin bilan boyigan, ba'zan undan ham ko'proq. Xuddi shunday dodekaedrik ko'rinishdagi piritning mayda kristalli turlari kubik shakldagi yirik kristallariga nisbatan yuqori darajada oltin bilan boyigan. Arsenopirit pirit bilan chambarchas o'simtada bo'lganda, undagi oltinning miqdori piritnikiga nisbatan 5-8 barobar yuqoriligi qayd qilinadi. Bu As ning migratsiyada ishtiroki va sulfid konlarida oltinning to'planishi haqidagi taklifni tasdiqlaydi [1].

Oltin va murakkab beqaror birikmalarni uglerodli, gilli, changsimon moddalarga sorbsiyalanish jarayonlari, yangi maydalangan yuzalarda, darzli buzilishlarda va mineral-matritsalaridagi boshqa nuqsonlarda to'planishi muhim ahamiyatga ega.

"Ko'rinmas" oltinning arsenopirit va margimushli piritga doimiy moyilligi, Au ni piritga kirishining kristalkimyoviy mexanizmida As ishtirok etmasligi haqida guvohlik [10] beradi, ammo Au ning flyuid fazadagi miqdoriga va Au ning sorbsiyalanish jarayonlariga uning kuchli ta'sirini ta'kidlaydi, bu margimushli piritlarda dispers Au ning yuqori konsentratsiyalarini shakllanishiga olib keladi. Au ning As bilan doimiy

korrelyatsiyasi shu bilan tushuntiriladiki, Au ning pirit bilan uning hosil bo'lish jarayonida konsentratsiyalanishining birlamchi sababi Au va uning yo'ldosh-elementlari (hammadan ko'proq As, Se va Te ning ahamiyatli roli ham taxmin qilinadi) tarkibli oraliq birikmalar va komplekslarning sorbsiyasi hisoblanadi [12].

Karlin tipidagi konlarda "ko'rinmas" oltin yupqa donali As-pirit o'sgan zonlarda konsentratsiyalanadi, u Sb, Cu, Te, Hg va Tl ning ahamiyatli aralashmalariga ham ega bo'ladi. Keltirilgan yo'ldosh-elementlardan tashqari As-piritda Ni, Co, Ag, Bi, Se va boshqalarning yuqori miqdori haqidagi ko'p sonli ma'lumotlar ham bor. Oltinning submikroskopik shakli va sulfidlarning kristal strukturalari nuqsonlari orasidagi bog'liqliq haqidagi masala kam o'rganilgan holda qolgan [4], ammo u juda ehtimol [10, 12, 13]. Pirit kristallarining bloklararo chegaralari bilan oltinni konsentratsiyalanishi mumkinligini raqamli modellashtirish shuni ko'rsatadiki, bu omil bilan "ko'rinmas" oltinning yuqori konsentratsiyalari bog'liq bo'lishi mumkin, ayniqsa past haroratli oblastlarda ( $<300^{\circ}\text{C}$ ) o'nlab ppm darajasida. Pirit kristallarini yuza qatlamining boshqalarga nisbatan Au va As ga ko'proq boyishi bu elementlarning miqdorini pirit donalarining o'lchamiga (va o'z navbatida solishtirma yuzasiga) bog'liqligi bilan tushuntirilishi mumkin. Tajriba yo'li bilan ko'rsatilishiga ko'ra, mineraldagi (umumiy namunalarda) dona o'lchami bir tartibga pasayishi bilan (mayda donali piritdan yupqa donaliga) Au va As ning parallel ortishi kuzatiladi –  $<1\%$  As va 17-60 ppm Au dan 1,0-2,4% As va 600-1500 ppm Au gacha. Yanada yuqori anomal kattalik faqatgina pirit kristallarining chekka zonalarini uchun aniqlangan: 0,8 mas% Au va 8,1 mas% As.

Oltin va simob. Simob – ma'dan moddalarning chuqurlik manbalarining ishtirokini ifodalaydigan, oltindagi juda ma'lumot beruvchi aralashma [5, 6, 14].

Oltin va simob atomlarining tuzilishi juda o'xshash. Oltinning elektron konfiguratsiyasi ( $4f^{14}5d^{10}6s^1$ ) simobnikidan ( $4f^{14}5d^{10}6s^2$ ) ahamiyatsiz farq qiladi. Oltin va simobning kimyoviy bog'liqligini hosil bo'lishida d-orbitallar elektronlari ishtirok etganligi tufayli, bu elementlar bitta guruhga kiritilgan – o'tish elementlari deb nomlanadigan uchinchi qator. Ularning ionlashish potentsiallari (oltinda 9,22 va 19,95eV, simobda 10,43 va 18,65eV) va ion radiuslari ham yaqin. Oltin va simobning fizik parametrlarini yaqinligi ularning ma'dan konlarini hosil bo'lish jarayonlarida birgalikda ishtirok etish imkonini beradi. Oltin va simobning fizik parametrlari yaqin bo'lganligi tufayli – simob yuqori mahsuldor minerallashtirish zonalarini boyitadigan oltinning asosiy massasi bilan bitta kechki paragenezisda bo'ladi. Simob aralashmasi oltinning uchuvchanligini bir necha barobar oshiradi, oltinning simobda eruvchanligi esa yuqori haroratli sharoitlarda keskin oshadi. Bu elementlarning birikmasi shu darajada mustahkamki,



simob oltinning izlaridan hatto qayta-qayta haydalgandan keyin ham xalos bo'lmaydi.

Aksariyat tadqiqotchilar simob konlarini (ma'dan namoyon bo'lishini) mantiyaning hosilasi hisoblashadi. Ularning moddalarini manbayi – yuqori mantiyaning gazzsizlanishi. Simobning ko'chirilishi faqatgina suvli eritmalar bilan emas, gaz fazasida ham amalga oshadi (neftgazli havzalarning uglevodorod gazlarda simobning yuqori konsentratsiyasi). Simobning migratsiyalanishini asosiy shakllari: atomli, xloridli va metalorganik birikmalar (dimetilrtut, dietilrtut) ko'rinishida. Agar tutqich bo'lmasa, simob atmosferaga, gidrosferaga chiqib ketadi yoki tog' jinslariga singib ketadi. Yuvinil simob cho'kindilarga tez yutiladi va mantiyaga qaytmaydi (bunday yuqori uchuvchan element teskari migoatsiyalanishi mumkin emas nuqtai nazaridan). Bitumlar va uglevodorodlar simob konlarida juda ko'p uchraydi. Barcha neft uyumlari simobning yuqori konsentratsiyasiga ega bo'ladi, ularning jami miqdorini (neftgazli tuzilmalarning katta o'lchamlarini hisobga olgan holda) xususan simob konlaridagi metalning hajmi bilan solishtirib bo'lmaydi [8].

## MUHOKAMA

Oltin va simobli minerallashishning bitta tuzilma bilan va magmatik hosilalar bilan bog'liqligi, ma'danlarda oltin va kinovarning yaqin assotsiatsiyalari, ularning nafaqat tarqalishi bo'yicha, balki genetik yaqinligi haqida yaqqol guvohlik beradi. Oltin va simob konlarining muntazam (zonal) joylashishi, yoki bitta konning hududida oltinli va simobli minerallashishning birga bo'lishi ko'pchilik tadqiqotchilar tomonidan qayd qilingan [5, 6, 14, 15]. Konlarning yuqori gorizontlarini va jadal maydalangan uchastkalarini simob bilan boyiganligi xarakterli. Ma'danli jarayonning yakunlanishida ma'danli eritmalarining differensiatsiyalanishi ortishi bilan yuqoridagi, kristallanishning kechki mahsulotlari simob va kadmiy bilan boyiydi, bu ma'danli tanalarning erozion kesimni baholash uchun mezon sifatida xizmat qilishi mumkin [8].

Yaponiya, AQSH va boshqa mintaqalarning bir qator konlarida oltin-kumush ma'danlaridan yuqorida simob ma'danlari yotadi. Shunday konlar borki, avval simob koni sifatida ishlatilgan, chuqurlik oshgandan keyin oltin koni sifatida. Ma'lumki, simob epitermal oltin konlarida bevosida izlov belgisi sifatida Yaponiyada muvaffaqiyatli qo'llaniladi, u yerda simobning ma'lum bir miqdoriga ko'ra oltin ma'danli konlarning yotish chuqurligi aniqlanadi [5].

Chakilkalyan tog'larining ajratilgan uchastkalarida simob ma'danlashuvi namoyon bo'lgan uchastkalar yuqoriga ko'tarilgan

ma'dan tashuvchi flyuid oqimining (o'ziga xos qaynoq nuqtalar) yer yuzasidagi proyeksiyasi sifatida qaralishi mumkin.

## XULOSA

Apokarbonat oltin ma'danlashuvining mineralogik – geokimyoviy quyidagilar bilan belgilanadi: past haroratli paragenezislarning bir turli tarkibi va mikroelementlarga boyigan, margimushli piritning minerallashgan zonalarda doimiy ishtiroki bilan; ma'danli metasomatitlarda ma'danli minerallarning ahamiyatsiz hajmi bilan; tipomorf kompleksning (As, Sb, Ng, Pb, Ag) asosiy elementlarini o'z ichiga olgan, ma'danlarning geokimyoviy profili bilan; tabiiy oltin va uning konsentrator minerallarining (pirit va gidroslyudalar) submikron o'lchami bilan.

Tadqiqotlar Akata ma'dan namoyon bo'lishida birlamchi ma'danlarning gidrotermal yo'l bilan hosil bo'lganligini tasdiqladi. Bu xulosa quyidagi ma'lumotlar bilan asoslanadi: tadqiqot qilingan kalsitlarning barcha turlarida gaz-suyuqlik aralashmasi ishtirok etadi, ularda ikkita faza aniqlangan: suyuq va gazsimon (kalsitlarning kelib chiqishi ularning sovuqsuv eritmalarida bo'lgan vaziyatda ulardagi aralashmalar faqatgina bir fazali suyuq bo'lar edi); barcha gaz-suyuq aralashmalar suyuq fazaga gomogenlashadi; gaz-suyuq aralashmalarining gomogenlashish ma'lumotlariga ko'ra kalsitlarda gidrotermal jarayonning haroratiy bosqichliyligining umumiy sxemasi aniqlandi: karbonat tarkibli oltinga boyigan brekchiyalarning hosil bo'lishida ishtirok etgan gidrotermal eritmalar 212-126°C haroratga ega bo'lgan, oltin va kinovarli kalsit tomirlarining hosil bo'lishi esa 142-113°C haroratga ega bo'lgan gidrotermal eritmalaridan yuzaga kelgan.

Kavsagar turidagi oltin ma'danlashuvining xususiyatlari quyidagilar bilan belgilanadi: a) minerallashgan zonalarining karbonat kesimning magnezial seksiyalari bilan bog'liqligi; b) dedolomitlashishning keng yuzaga kelishi va kalsitli metasomatitlarning xalsedonsimon kvarts bilan shakllanishi; v) tabiiy oltinning to'planishiga yo'ldosh sulfosol indikatorli minerallashish; g) Au, Cu, Sb, Ag va Zn larni o'z ichiga olgan tipomorf geokimyoviy kompleks.

## REFERENCES

1. Конеев Р.И. Наноминералогия золота. Санкт-Петербург.: DELTA, 2006, 218 с.
2. Летников Ф.А., Вилор Н.В. Золото в гидротермальном процессе. М.: Недра, 1981. 224 с.
3. Миронов А.Г., Альмухамедов А.И., Гелетий В.Ф. и др. экспериментальные исследования геохимии золота с помощью



- метода радиоизотопных индикаторов. Новосибирск: Наука, 1989. 281 с.
4. Оболенский А.А. Генезис месторождений ртутной рудной формации. Новосибирск, Наука, 1985, 194 с.
  5. Озерова Н. А. Ртуть и эндогенное рудообразование. М., Наука, 1986, 232 с.
  6. Ochilov I.S., Ro‘ziyev B.M. Oltin ma’danlarining hosil bo‘lish sharoitlari va tabiatda tarqalishi // Geologik-qidiruv ishlarining amonaviy muammolari va rivojlantirish istiqbollari Respublika ilmiy-amaliy anjumani Materiallari to‘plami O‘zbekiston.-Qarshi 2020-73-76 b.
  7. Ochilov I.S. Chaqilkalon megablokini geologik tuzilishi va karbonat jinslaridagi gidrotermal oltin ma’danlashuvi (Janubiy O‘zbekiston) // “O‘zbekistondagi ilmiy amaliy tatqiqotlar” mavzusida respublika 18 ko‘p tarmoqli ilmiy masofaviy onlayn konferensiya materiallari 24 qism O‘zbekiston Toshkent 2020- 17-20 b.
  8. Ochilov I.S. Chakilkalyan tog‘laridagi apokarbonat oltin ma’danlashuvining mineralogik – geokimyoviy xususiyatlari // “Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences” ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami. AQSH 2021 – 180-184 b.
  9. Сазонов В.Н., Мурзин В.В., Григорьев Н.А.Воронцовское золоторудное месторождение – пример минерализации карлинского типа на Урале, Россия // Геология рудных месторождений. 1998. Т. 40, № 2. С. 157–170.
  10. Таусон В.Л., Кравцова Р.Г., Смагунов Н.В. и др. Структурное и поверхностно-связанное золото в пиритах месторождений разных генетических типов // Геология и геофизика. 2014. Т. 55. № 2. С. 350–369.
  11. Турапов М.К., Ярбобоев Т.Н., Очилов И.С. Основные особенности геологического строения Чакылкалянских гор в свете его перспектив на выявление апокарбонатного золотого оруденения (Южный Узбекистан). Annali d'Italia (Итальянский научный журнал) // Италия, 2021. - №24. - С. 22-35.
  12. Угрюмов А.Н. Джаспероидные месторождения золота (геология, условия размещения и формирования). Т. 1 – текст, 620 с. Т.2 – рисунки, Т.3 – таблицы, Екатеринбург, 1993 г. (Библиотека Уральского горного университета). 154 с.
  13. Федорчук В.П. Гелогия ртути. М., Недра, 1983, 270 с.
  14. Хаусен Д.М., Керр П.Ф. Месторождение тонкодисперсного золота Карлин, штат Невада // Рудные месторождения США. – М. 1973. Ч. 2. – С. 590-625.
  15. Коробейников Г.Н., Ахунова К.А. Отчет о результатах опытно-методических работ по повышению эффективности геохимических методов поисков и оценки проявлений цветных и благородных металлов в пределах территории Южного Узбекистана за 1976-79 г.г. Фонд. Ташкент, 1996.–156 с.

