



UDK 553.3:550.4 (575.16)

**Marufjon MOYLIYEV,**  
*Geologiya fanlari universiteti dotsenti, PhD*  
**Oybek BAXTIYOROV,**  
*Geologiya fanlari universiteti dotsenti v.b. PhD*  
E-mail: [elshodmonov@mail.ru](mailto:elshodmonov@mail.ru)

*H.M.Abdullaev nomidagi Geologiya va geofizika instituti, g-m.f.f.d. A.Orolov taqrizi asosida*

### THE SIGNIFICANCE OF ASSOCIATED ELEMENTS IN GOLD ORE PROSPECTING (USING THE BUZDALA SITE AS AN EXAMPLE)

Annotation

This article presents information on the distribution patterns of primary and associated elements in the mineralization zones of the promising Bozdala area within the Central Bukantau region. It also identifies reliable geochemical prospecting indicators for gold and silver applicable to this area and its adjacent territories.

**Keywords:** Central Bukantov, Bozdala, gold mineralization, primary and associated elements of gold, Clarke concentration, prospecting indicators.

### ЗНАЧЕНИЕ СОПУТСТВУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ПОИСКЕ ЗОЛОТОРУДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА БУЗДАЛА)

Аннотация

В данной статье приведены сведения об особенностях распределения основных и сопутствующих элементов в зонах минерализации перспективной площади Боздала на территории Центрального Букантау и определены достоверные геохимические поисковые признаки на золото и серебро для данной площади и прилегающих территорий.

**Ключевые слова:** Центральный Букантау, Боздала, золотое оруденение, основные и сопутствующие элементы золота, кларковая концентрация, поисковые признаки.

### OLTIN MA'DANLASHUVINI QIDIRISHDA HAMROX ELEMENTLARNING AHAMIYATI (BO'ZDALA UCHASTKASI MISOLIDA)

Аннотация

Ushbu maqolada Markaziy Bukantov hududidagi Bo'zdala istiqbolli maydoni minerallashuv zonalaridagi asosiy va hamroh elementlarning tarqalish xususiyatlari haqida ma'lumotlar keltirilgan va maydon hamda yondosh hududlar uchun oltin-kumushga ishonchli geokimyoviy qidiruv belgilari aniqlangan.

**Kalit so'zlar:** Markaziy Bukantov, Bo'zdala, oltin ma'danlashuvi, oltinning asosiy va hamroh elementlari, klark konsentratsiyasi, qidiruv belgilari.

Alohida maydonlar bo'yicha o'tqazilgan geokimyoviy tadqiqotlar ma'danli foydali qazilmalarni izlashda yuqori samarador usullardan biri hisoblanadi. Chunki, yer po'stida kimyoviy elementlar keng miqyosli tarqalish oreollarini shakllantiradi va ular alohida ma'danli maydonlardagi turli tarkibli tog' jinslarining moddiy tarkibi o'rganilganda yaqqol namoyon bo'ladi.

Geokimyoviy tadqiqotlar ma'danli foydali qazilmalarni qidirishda yuqori samarador usullardan biri xisoblanadi. Chunki yer po'stida elementlar keng miqyosli tarqalish oreollarini shakllantiradi va ular ma'danli maydonlarda yaqqol namoyon bo'ladi [1]. Tog' jinslarida Au, As va Sb kabi elementlarning geokimyoviy anomaliyalarning aniqlanishi qidirishning muhim indikatorlari bo'lib xisoblanadi. Oltinning As va Sb bilan ijobiy korrelyatsion bog'liqlik xosil qilishi bu kabi ma'danlarni qidirishda barqaror ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi [5]. V.I.Vernadskiy, A.Ye.Fersman, A.P.Vinogradov, D.S.Korjinskiy, I.Fogtlarning tadqiqotlari va keyingi yillardagi geokimyoviy tekshirishlar kimyoviy elementlarning yer po'stida ko'chib yurishidan tobora ko'proq dalolat bermoqda. Shuning uchun Yer qobig'idagi tog' jinslari va minerallar elementlarining turli termodinamik sharoitlarda uchrash formalaridir xolos. Elementlarning makon va zamonda ko'chishi va migratsiyasi tufayli dastlabki klarkning o'zgarishiga sababchi omillarni birinchilardan bo'lib I.H.Hamroboev o'z ilmiy ishlarida keltirgan [1]. Markaziy Qizilqum hududida aniqlangan oltin konlari va ma'dan namoyonlarida bugungi kunga qadar qamrovchi tog' jinslarida, ma'danli tanalarda va ma'dan oldi o'zargan zonalarida asosiy va hamrox elementlarning tarqalish xususiyatlarini o'rganish bo'yicha keng miqyosdagi tadqiqot ishlari olib borilgan va oltin ma'danlashuvini bashorat qilishga oid ko'plab mezonlar ishlab chiqilgan [2,3].

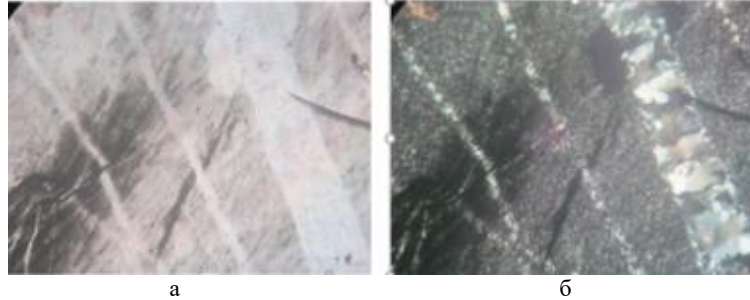
Maydonda o'tilgan kanavalar va tog' jinslarining tub ochilmalaridan dala sharoitida namunalar olindi hamda ularning tarkibida kimyoviy elementlarning tarqalish miqdori laboratoriya sharoitida zamonaviy usullardan mass-spektrometr (ICP-MS) yordamida o'rganildi va matematik – statistikadan foydalanildi. Tahlil natijalaridan elementlarning o'rtacha miqdori aniqlandi hamda ular klarkga nisbatan solishtirildi.

Asosiy ma'danli obyektlarni o'z ichiga olgan Markaziy Bukantov hududi Bukantov tog'larining janubiy yon bag'ridagi Okjetpes tog'idan shimoliy-g'arbdagi Qasqirtov tog'larigacha bo'lgan qismini o'z ichiga oladi. Bu hududda Kokpatas, Okjetpes kabi yirik oltin-kumushli konlar bilan bir qatorda Boztov, Jelsoy, Qasqirtov, Bo'zdala kabi oltinga istiqbolli uchastkalar ham aniqlangan. Bu maydonlar Kokpatas ma'dan maydonining shimoliy – g'arbida Kokpatas kareridan 20 km uzoqlikda joylashgan

(Rubanov va b., 1993). Tadqiqot hududi bo'lgan Bo'zdala istiqbolli maydoni Kokpotos koni (kondan shimoliy-g'arbda) va Bo'ztov uchastkasi oralig'ida joylashgan.

Hududning geologik tuzilishida proterozoy yoshidagi, barcha oltin ma'danlarini o'zida qamragan, metamorflashgan vulkanogen-terrigen, kvarts-xlorit seritsitli, kvarts-seritsitli slaneslardan (1-rasm) shuningdek karbonatkremniyli-slaneslardan, kremniy-terrigenli xarakterga ega metaqumtoshlar, metaalevolitlardan tashkil topgan kokpatas svitasining uchinchi va to'rtinchi pachkasi, hamda asosan slaneslardan, alevrolitlardan, kamdan-kam kumto'z va kvarcitetlarining linzalaridan iborat koksoy svitasining etkiziklari rivojlangan [1, 2, 7].

Kokpatas svitasi koksoy svitasi jinslari ustiga surilib chiqib alloxtan qurilmani hosil qilgan. Ularga stratigrafik nomuvofiqlik bilan mezo-kaynozoyning bo'r va to'rtlamchi davr yotqizilari yotadi. Qalinligi 2 m dan ortiq to'rtlamchi davr yotqizilari maydonning katta qismini (85%) egallagan. Shuning uchun bu joylarning geologik tuzilishi va strukturaviy belgilarini aks ettirishda xaritalash quduqlari ma'lumotlariga asoslanilgan [4, 7, 8].



1-rasm. Uglерodli, alevritli slanes. a – parallel nikolda, b – kesishgan nikolda keltirilgan.

Bo'zdala hududida magmatik hosilalardan maydonning janubiy qismida, yirik ma'dan tanalari yo'nalishi bilan mos ravishda kokpatas svitasi yotqizilari orasida joylashgan qalinligi 1-3 m, uzunligi 120-150 m bo'lgan kersantit daykalari namoyon bo'lgan. Bo'zdala maydoni tektonik jihatdan Kokpatas-Boztov antiklinalining o'q qismi yaqinida, uning janubiy qanotida joylashgan va janubga burilgan, uncha katta bo'lmagan murakkab antiklinal strukturaning markaziy qismini tashkil qiladi. Burma o'qi bo'ylab yuqori darajada darzlashgan zona shakllangan [7,11]. Tektonik qurilmalar uzilma-siljima seriyalaridan iborat bo'lib, subkenglik va shimoliy-g'arbiy yo'nalishda rivojlangan.

Bo'zdala istiqbolli maydonidagi ma'dan qamrovchi tog' jinslari petrografik-litologik tarkibi bo'yicha slaneslar (albit-xlorit-seritsitli, slyudali), uglерod-kremniyli-slaneslar, qumtoshlar, alevrolitlar, karbonatli jinslar va serpentinlardan iborat. Ular yer yuzasiga yaqin joylarda jadal oksidlanishga uchragan va kuchli burdalangan.

Mass-spektrometr (ICP-MS) tahlili bo'yicha maydondagi turli tarkibdagi tog' jinslarida, minerallashgan zonalarda – oltin 0,067-0,262 g/t (o'rtacha – 0,2 g/t), kumush 0,247-2,41 g/t (o'rtacha – 0,8 g/t). Bu elementlarning o'zaro nisbatiga ko'ra oltin miqdori mos holda kumushnikidan to'rt marta kamroq (Au/Ag=1/4).

Markaziy Bukantovning tadqiqot maydoniga yaqin joydagi turli-xil uchastkalarining (Bo'ztov, Qasqirtov, Jelsoy) endogen ma'dan zonasidan olingan namunalarni tahlil natijalari oltinning miqdoriy ko'rsatkichlari o'zgaruvchan ekanligini ko'rsatgan (0,2-1,9 g/t) va uning o'rtacha miqdori klarkga nisbatan 9,6 ni tashkil qilgan (elementlar klarki Taylor, 1964 bo'yicha). Kumushning konsentratsiya darajasi esa nisbatan pastroq (4,81). Bu elementlarning o'zaro nisbatiga ko'ra oltin miqdori mos holda kumushnikidan ikki marta ko'proq (Au/Ag=2) [5,16].

#### 1-jadval

Bozdala istiqbolli maydonidagi tog' jinslari tarkibidagi asosiy va hamroh elementlarning tarqalish xususiyatlari (mass-spektrometr (ICP-MS) tahlili, g/t, 26 ta namuna)

1*	Cu	Zn	As	Se	Mo	Ag	Cd	Sn	Sb	Te	W	Au	Pb	Bi	Th	U
2*	110,1	312,2	198,3	5,8	28,9	0,8	0,3	1,1	49,5	0,0	5,5	0,2	29,1	0,4	1,2	20,1
3*	55	70	1,8	0,05	1,5	0,07	0,2	2	0,2	0,001	1,5	0,004	12,5	0,17	9,6	2,7
4*	2,00	4,46	110,16	115,37	19,27	11,13	1,51	0,56	247,47	30	3,63	41,18	2,33	2,25	0,12	7,45
5*	Sb-Se-As-Au-Te-Mo-Ag-U-Zn-W-Pb-Bi-Cu-Cd-Sn-Th															

Izoh: 1\*-elementlar, 2\*-o'rtacha miqdor (26 ta namuna bo'yicha), 3\*-elementlar klarki ([4] bo'yicha), 4\*-klark konsentratsiya, 5\*- elementlarning to'planishining geokimyoviy qatori

Maydondagi turli xil tarkibli tog' jinslarining uzilmali strukturalar rivojlangan zonalarda joylashgan, jadal kvartslashgan va sulfidlashgan hosilalar eng mahsuldor hisoblanadi, bu esa ularning asosan ma'dan hosil bo'lishining gidrotermal o'zgarish darajasi bilan bog'liqligini ko'rsatadi.

Ma'danlar va minerallashgan zonalardagi asosiy va hamroh elementlardan nisbatan klark konsentratsiyasi (KK) yuqori bo'lganlari quyidagilar: surma (KK-247,47, o'rtacha 49,5 g/t), selen (KK-115,37, o'rtacha 5,8 g/t), margimush (KK-110,16, o'rtacha 198,3 g/t), oltin (KK-41,18, o'rtacha 0,2 g/t), telur (KK-30,00, o'rtacha 0,03 g/t), molibden (KK-19,27, o'rtacha 28,9 g/t), kumush (KK-11,13, o'rtacha 0,8 g/t) elementlarining klark konsentratsiyalari nisbatan yuqoriligini ko'rsatdi. Qolgan ma'danli elementlarda yer po'sti klarkiga yaqin qiymatlar chiqdi (1-jadval). Elementlarning ma'danlar va minerallashgan zonalarda to'planish intensivligining geokimyoviy qatori quyidagicha: (Sb-Se-As-Au-Te-Mo-Ag)-U-Zn-W-Pb-Bi-Cu-Cd-Sn-Th.

#### 2 jadval

Oksidlangan minerallashuv zonasidagi asosiy va hamroh elementlarning o'rtacha miqdori, klarki, konsentratsiya darajasi, xamda o'zaro korrelyatsion aloqasi ( mass-spektrometrik tahlil natijalari)

Elementlar to'planishining intensivligi qatori o'rganilayotgan hududdagi endogen oltin minerallashuvi nisbatan o'rta va pastroq haroratli oltin-margimushli, oltin-kumush-surmali (selen, tellur, molibden bilan) geokimyoviy assotsiatsiyalardan tashkil topganligini ko'rsatadi (2 jadval). Alohida elementlarning konsentratsiya darajasi yuqori bo'lmaganda, ularning tarqalishidagi o'ziga xosligi, ma'dan hosil qiluvchi jarayonlar geokimyoviy xususiyatlarining ko'rsatkichi bo'lib xizmat qilishi mumkin, ya'ni ularning oksidlanish zonasida qayta taqsimlanganligi va yangi paragenезislar hosil qilganligidan dalolat beradi.

Bu kabi ma'danlarda surma va selen elementlarining konsentratsiya darajasi yuqori ekanligi (247.47 va 115.37) hududda ma'dan hosil bo'lish jarayonlari nisbatan pastroq haroratda namoyon bo'luvchi mahsuldor mineralogik-geokimyoviy assotsiatsiyalar tufayli amalga oshganligidan dalolat beradi. Mis, rux va qo'rg'oshin elementlari miqdori va konsentratsiya darajasining (2.00-4.46) pastligi ma'danlarning kam sulfidli ekanligini ko'rsatadi.

Oltin ma'danli konlar yagona, standart ma'danli formatziyalar qatorini hosil qilib, ularning asosini /Au-W/Au-As/Au-Te/Au-Ag/Au-Sb/Au-Hg/ geokimyoviy paragenitik ketma-ketligi tashkil qiladi. Zonallik qonuniga muvofiq geokimyoviy qator ma'dan tanasi-kon-ma'dan maydoni-hudud-kamarlarda turli darajalarda namoyon bo'ladi [9, 13, 15].

Bo'zalda istiqbolli maydoni ma'danlari va minerallashgan zonalarida oltin qo'rg'oshin (+0,45), volfram (+0,39), kadmiy (+0,39) bilan o'rtacha, toriy (+0,28), uran (+0,26), surma (+0,18), rux (+0,16) bilan kuchsiz ijobiy korrelyatsion bog'liqlik hosil qilgan, qolgan elementlar bilan bog'liqlik hosil qilmagan yoki o'zaro manfiy bog'lanish hosil qilgan. Kumush esa selen (+0,65) bilan sezilarli, qo'rg'oshin (+0,42) bilan o'rtacha, margimush (+0,20), molibden (+0,14) bilan kuchsiz ijobiy bog'lanish hosil qilgan, qolgan elementlar bilan bog'liqlik hosil qilmagan yoki o'zaro manfiy bog'lanish hosil qilgan.

**Xulosa.** Bo'zalda istiqbolli maydonida oksidlangan zonadagi ma'danlarda oltin - qo'rg'oshin, volfram, kadmiy bilan o'rtacha, toriy, uran, surma, rux bilan kuchsiz ijobiy korrelyatsion bog'liqlik hosil qilgan, kumush esa - platina va surma bilan kuchli ijobiy bog'lanish hosil qilgan.

Tadqiq qilinayotgan hududda oltin va oltin-kumushli ma'danlashuvini qidirishning ishonchli geokimyoviy belgilari bo'lib asosiydan (oltin, kumush) tashqari bir qator hamroh elementlar – birinchi navbatda qo'rg'oshin, qo'shimcha ravishda, surma, volfram, kadmiy, rux va toriy-uran xizmat qiladi.

**ADABIYOTLAR**

1. Овчинников Л.Н., Григорян С.В. Теоретические основы геохимических методов поисков рудных месторождений. - М.: Наука, 1981. С. 186.
2. Карабаев М.С. Геохимические данные как основа прогноза и решения генетических вопросов золото-редкометалльного оруденения (горы восточный Букантау). Геология и минеральные ресурсы. – Ташкент, 2015. - №3.-С. 15-20.
3. Карабаев М.С. Геохимические особенности золото-редкометалльного и золото-серебряного оруденения Букантау и Ауминзатау, их прогнозное значение. Горный вестник Узбекистана. - Навои, 2017.- №2.- С. 83-88.
4. Исаходжаев Б.А., Тангиров А.И., Урунов Б.Н. Бозтау-Кокпатас-Окжетпесский тренд // Геология и минеральные ресурсы. - Ташкент, 2013. - №6. - С. 23-30.
5. Си Джи, Пэн Дж, Лян Я, Ци Д, Цао Ю.Дж., Мао Ж.Б. Взаимосвязь между структурой и минерализацией месторождения золота Ньясирори в Танзании Ресурсы Окружающая среда и инженерия , 31 ( 1 ) ( 2017 ) , С. 23 – 26 (на китайском с английским рефератом)
6. Седельников Л.В., Тусметов А.А., Жумаев С.О., Тураев Т.Н. Перспективы расширения минерально-сырьевой базы окисленных золотосодержащих руд в месторождениях гор центрального и южного Букантау. Горный вестник Узбекистана, -2006г. -№1. С. 3-6.
7. Тангиров А.И., Урунов Б.Н., Исаходжаев Б.А. Особенности структуры и закономерности проявления золотого оруденения гор Букантау // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2014. - №1. - С. 53-56.
8. Хамрабаев И.Х. Магматизм и постмагматические процессы в Западном Узбекистане.-Т Изд-во АН Уз ССР,1958г.
9. Рудные месторождения Узбекистана / Под ред. М.Голованова.-Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001. С. 661 .
10. Конеев Р.И., Халматов Р.А., Мун Ю.С. Золоторудные месторождения Узбекистана: минерально-геохимический стиль, закономерности размещения и формирования //Геология и минеральные ресурсы.-Ташкент, 2009.-№ 4.-С.11-24
11. Справочник по геохимии / Войткевич Г.В., Кокин А.В., Мирошников А.Е., Прохоров В.Г. - М.: Недра, 1990. С. 480.
12. Хамрабаев И.Х. Петролого-геохимические критерии рудоносности магматических комплексов (на примере Узбекистана). - Т.: Фан, 1969. - 212 с.
13. Карабаев М.С. Геохимические данные как основа прогноза и решения генетических вопросов золото-редкометалльного оруденения (горы восточный Букантау). Геология и минеральные ресурсы. – Ташкент, 2015. - №3.-С. 15-20.
14. Карабаев М.С. Геохимические особенности золото-редкометалльного и золото-серебряного оруденения Букантау и Ауминзатау, их прогнозное значение. Горный вестник Узбекистана. - Навои, 2017.- №2.- С. 83-88.
15. Taylor, S.R. Abundance of chemical elements in the continental crust: a new table. - Geochimica et Cosmochimica Acta. – 1964. – 28. - pp. 2273-285.
16. Moyliyev M.Sh. Markaziy Bukantov oltin ma'danlarining moddiy tarkibi, joylashuv xususiyatlari va qidiruv belgilari. g.-m.f.f.d. dissertatsiyasi avtoreferati. –Т., 2022 - 46 b.