



Isamiddin TOG'AYEV,
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti
E-mail: Togaev_is@mail.ru
Baxtinur ABDUJABBOROV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi
E-mail: baxtinurabdujabborov61@mail.ru
Shoxruxjon TOSHEMIROV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi
E-mail: toshemiroyshoxruxjon@mail.ru
Xurshid XUSAINOV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi

Geologiya fanlar universiteti dotsenti G.Djalilov taqrizi asosida

GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE USTUK ORE DEPOSIT, ORE FORMATION OF URANIUM AND RARE METALS

Annotation

The article provides information about the mineralization of the Ustuk deposit with uranium and other rare metals. The distribution of radioactive elements in rocks has been studied in field studies. As a result of the research, it was found that uranium-rich vanadium mineralization and secondary minerals of carnotite-tuyamunit series were formed. Also, the primary minerals of uranium and rare earth elements were carried out on the metamorphogenic quartzizing front, enriching Mountaineers with uranium and rare earth elements. A favorable environment for quartzizing to scarnoids (geochemical barrier) was created and ore deposition was carried out. In primary ores, carriers of uranium and rare earth elements 91.25% consisting of cerium, lanthanum, praseodymium and neodymium oxides were identified as follows: itrotitanite, apatite, rutile, leukoxene, ortite, uraninite, monasite, xenotim. The areas of occurrence of quartz ores with sulfides and iron hydroxides are highlighted.

Key words: Suite, quartzites, anticlinal, tuyamunit, siliceous, structure, exocontact, leucoxene, anshlif, concentration, patch, nanotechnology

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ УСТУК, РУДООБРАЗОВАНИЕ УРАНА И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация

В статье приведены сведения о минерализации Устукского месторождения ураном и другими редкими металлами. В полевых исследованиях изучено распределение радиоактивных элементов в горных породах. В результате исследований установлено, что образовалась богатая ураном ванадиевая минерализация и вторичные минералы карнотит-туямунитового ряда. Также первичные минералы урана и редкоземельных элементов обогащались ураном и редкоземельными элементами на фронте метаморфического окварцевания. Образовалась благоприятная среда (геохимический барьер) для окварцевания скарноидов и происходило отложение минералов. В первичных рудах были выявлены следующие носители урана и редкоземельных элементов на 91,25%, состоящие из церия, лантана, празеодима и оксидов неодима: итротитанит, апатит, рутил, лейкоксен, ортит, уранинит, монасит, ксенотим. Освещены участки проявления кварцевых руд с сульфидами и гидроксидами железа.

Ключевые слова: Свита, кварциты, антиклиналь, туямуниты, кремнистые, структура, экзоконтакт, лейкоксен, аншлиф, концентрация, пятно, нанотехнология.

USTUK MA'DANLI MAYDONING GEOLOGIK TUZILISHI, URAN VA NOYOB METALLARI MA'DANLASHUVI

Annotatsiya

Maqolada Ustuk maydonining uran va boshqa nodir metallar bilan ma'danlashuvi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirib o'tilgan. Dala tadqiqotlarida tog' jinslari bo'yicha radioaktiv elementlarning taqsimlanishi o'rganilgan. Tadqiqotlar natijasida uranga boy vannadiy mineralizatsiya hamda kornatit-tuyamunit turkumidagi ikkilamchi minerallardan tarkib topganligi aniqlandi. Shuningdek uran va nodir yer elementlarining birlamchi minerallari metomorfogen kvarslanish frontida tog' jinslari uran va nodir yer elementlari bilan boyish amalga oshgan. Skarnoidlarga kvarslanish bo'yicha qulay muxit (geokimyoviy to'siq)vujudga kelgan va ma'danli cho'kish amalga oshgan. Birlamchi ma'danlarda uran va nodir yer elementlarining tashuvchilari 91,25% seriy lantan,praziodim va neodim oksidlaridan iborat qiyidagilar aniqlandi: itrotitanit, apatit, rutil, leykoksin, ortit, uraninit, monasit, ksenotim. Xududda temir sulfidlari va gidrooksidlariga ega kvarsli madan nomoyondalari yoritilgan.

Kalit so'zlar: Svita, kvarsitlar, antiklinal, tuyamunit, kremniy, struktura, ekzokontakt, leykoksen, anshlif, konsentratsiya, pachka, nanotexnologiya.

Kirish. Hudud Shimoliy Nurota tog' tizmasining markaziy qismi suvayrg'ichi va janubiy yonbag'irlarni egallaydi. Ma'muriy tomondan Samarqand viloyatining Qo'shrobo tumani Ustuk uchastkasida joylashgan.

Ma'dan maydoni strukturaviy jixatdan Temirqobiq-Ustuk magmotogen -termal gumbazining sharqiy periklinal tutashuvini tashkil etadi. Unga Uchmulla-Ustuk va Temirqobiq-Sinbot usturilma zonalarini tutashgan. Shimoliy Nurota tizmasi g'arbiy qismida keng ko'lamli ishlar olib borilgan. 1947-1966 yillarda hududda o'rta miqyosli geologik syomka ishlari o'tkazildi xamda ularning natijalari bo'yicha 1:200000 miqyosdagi geologik xaritalar tuzildi (Losev va boshqalar, 1951 Pyatkov va boshqalar, 1961 Brodskiy va boshqalar, 1966 va 1977 yildan 1985 yilgacha rayonda metallometrik, geofizik tadqiqot usullari (TM, QQ, magnit qidiruv) oltin va boshqa foydali qazilma boyliklarini izlash ishlari bilan 1:50000 geologik syomka olib borildi (Sabdiyushev va boshqalar 1975, Usmanov va boshqalar 1982)). Xozirda biz o'rganayotgan obektimiz Ustuk uchastkasi uran ma'danli dala tarkibiga kiradi, uning egallagan maydoni 95 kv.km. Shimoliy-Nurota tizmasi sharqiy qismining suvayirg'ichida joylashgan, mutloq balandligi 1731-2114 metrni tashkil qiladi.

Uchastkaning geologik tuzilishida Suvluqsoy svitasining (R2O1 sv) quyi kenja svitasi yotqiziqlari qatnashadi. Bu yotqiziqlar kvarsitlar, mikrokvartsitlar, uglerod kremniyli slaneslar, kvars-uglerod-slyudali-amfibolli slaneslar, dolomitlar, oxaktoshlarning almashinib yotuvchi pachkalari va qatlamlaridan iborat bo'lib umumiy qalinligi 300 m gacha boradi, yosh kembriy quyi ordovik qabilida aniqlangan. Ilgari bu svita tasqazg'on svitasi qabilida xaritalangan. Suvliqsoy svitasi quyi va yuqori kenja svitalarga ajratiladi.

Tadqiqot metodologiyasi, tahlil va natijalari. O'rganilayotgan hududda ma'dan qamrovchi jinslari keng rivojlangan va ular uran va vanadiyning ikkilamchi minerallari bilan tavsiflanadi. Dala tadqiqotlarida turli jinslar va strukturalar bo'yicha radioaktiv mineralizatsiyaning taqsimlanishi o'rganildi. Uranga boy-vanadiyli mineralizatsiya xamda karnotit-tyuyamunit turkumidagi ikkilamchi minerallardan tarkib topganligi aniqlandi (2-rasm). Ular muayyan darzliklar sistemasi va burdalanish zonalarida joylashgan. Asosan bu darzliklar burmalarning o'q tekisligiga parallel yo'nalgan: OP 54<60-30, SH 320<3-50, ya'ni usturilma harakatlari tufayli hosil bo'lgan darzliklardir. Yuqori radioaktivlik ko'pincha gematit-kvarsli tomirlarga ega yo'nalishi 50-600 gacha bo'lgan katta burchaklarda yotuvchi darzliklar bo'ylab kuzatiladi. Uranning ko'rinib turgan ikkilamchi minerallari bo'lmagan jinslardan eng yuqori gamma-faollikka dolomitlar bo'yicha kvarslashgan skarnoidlar, undan keyin amfibolitlar va gematit-kvarsli tomirlar bo'yicha kvarslashgan skarnoidlar keladi.

Eng past darajada yirik donali kristallashgan kvartsitlar ega (o'rta faollikdan past darajada). Laboratoriya sharoitlarida 21 ta anshlifda, 14 ta konsentratda 14 ta sayqallangan briketda o'rganildi. Elementlarning tarqalishi namunalarda rentgen-fluorescentli analizator X-50 yordamida ham o'rganilgan. Asosan bu darzliklar burmalarning o'q tekisligiga parallel yo'nalgan: OP 54<60-30, SH 320<3-50, ya'ni usturilma harakatlari tufayli hosil bo'lgan darzliklardir. Yuqori radioaktivlik ko'pincha gematit-kvarsli tomirlarga ega yo'nalishi 50-600 bo'lgan katta burchaklarda yotuvchi darzliklar bo'ylab kuzatiladi. Asbob ishchi darchaning uncha katta bo'lmagan o'lchami (1,5 sm) namunada elementlar mahalliy miqdorini o'lchash imkonini beradi. O'rganilayotgan mineralning to'plami ishchi darcha qarshisiga qo'yilib, o'lchash amalga oshirilgan. Keyinchalik namunaning orqa tomonida o'rganilayotgan mineralsiz o'lchov ishi amalga oshirilgan. Elementlar miqdori orasidagi farq bo'yicha ushbu mineral tarkibi aniqlangan. Shunday usulda aralashmada karnotit – $K_2U_2(VO_4) \cdot 4x3H_2O$, tyuyamunit va turanit – $Cu_5(VO_4)_2(OH)_4$ aniqlangan.



2-rasm. Uran va vanadiyning ikkilamchi minerallari

Turanit tashqi ko'rinishidan omondan karnotitdan deyarli farq qilmaydi, farqi radioaktivligi bo'lmashligidadir. Bu yerda uranning mavjud emasligi to'g'risida maydonda vanadatlar taqsimlanishida muayyan zonallik dalil bo'lishi mumkin.

Karnotit va u bo'yicha rivojlanuvchi tyuyamunit monofraksiyada diametri 0,5-0,7 mm bo'lgan psevdogeksagonal shakldagi xarakterli plastinkali kristallardan iborat. Kristallarning markaziy qismi karnotitdan (yashil tusli), tashqi sariq tyuyamunitdan tuzilgan. Tyuyamunit karnotit bo'yicha kaliyning kalsiy bilan o'rin almashinuvidan hosil bo'ladi (2-rasm). Bu monofraksiya tarkibida optik-emission tahlil (OEA) ma'lumotlari jadvalda keltirilgan. Mis (ehtimol turanit qo'shimchali), galliy, niobiy, skandiy, rux va nodir yer elementlari miqdorining yuqoriligi e'tiborni jalb etadi.

Uran va nodir yer elementlarining birlamchi minerallari. Metamorfogen kvartslanish frontida tog' jinslari uran va nodir yer elementlari bilan boyishi amalga oshgan. Skarnoidlarga kvartslanish fronti ustama tushganda qulay muhit (geokimyoviy to'siq) vujudga kelgan va ma'dan cho'kish amalga oshgan. Nodir yer elementlarining teleskoplanishi gidrotermal bosqichda ham davom etgan: nodir yer elementlarining maksimal miqdori gematit-kvarsli tomirlarning tarqoq xol-xolli ma'danli mineralizatsiyaga ega bo'lgan biotit-kvarsli metasomatitlardan iborat ekzokontaktiga to'g'ri keladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda biotit-kvarsli metasomatitlardan iborat Ustuk uchastkasidagi birlamchi ma'danlar asosan nodir yer elementlarini to'plovchi bo'lib serianitlar (atomar shakldagi nodir yer elementlarning jamlama miqdori 77,92%), monatsit (54-56,61%) va ksenotim (52,7 - 52,8%) sanaladi deb xulosa qilish mumkin. Ikkilamchi uran-vanadlarda nodir yer elementlarining mavjudligi Noyob yer elementlari (NEE) yuqori miqdorini tushuntirishi mumkin emas. Karnotit-tyuyamunit monofraksiyasida itriy bilan birga nodir elementlarning jamlama miqdori 733 g/t ni tashkil etishi dastlabki namunadagi miqdori blin tushuntirib bo'lmaydi. Demak, uran va nodir yer elementlarining eng yuqori konsentratsiyasi ikkala turdagi mineralizatsiyaning ustama tushishida, ya'ni birlamchi va ikkilamchi ma'danlashuvning qo'shilishida vujudga keladi. Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda biotit-kvarsli metasomatitlardan iborat Ustuk uchastkasidagi birlamchi ma'danlar asosan nodir yer elementlarini to'plovchi bo'lib serianitlar (atomar shakldagi nodir yer elementlarning jamlama miqdori 77,92%), monatsit (54-56,61%) va ksenotim (52,7 - 52,8%) sanaladi deb xulosa qilish mumkin.

Birlamchi ma'danlarda uran va nodir yer elementlarining tashuvchilari 91,25% seriy, lantan, prazeodim va neodim oksidlaridan iborat quyidagilar aniqlandi: itrotitanit, apatit, rutil, leykoksen, ortit, uraninit, monatsit, ksenotim.

Ittrotitanit o'ldhami millimetrlning yuzlab ulushidan 0,6mm gacha bo'lgan siyrak donalari va donalar agregatlaridan tarkib topgan. U sfendan och qo'ng'ir va qizg'ish-qo'ng'ir tusdagi pleoxroizmi bilan farq qiladi. Uchastkada, ayniqsa epidotli va tremolitli skarlarda keng tarqalgan mineral sanaladi, miqdori 6% gacha boradi.

Umuman olganda uchastkada nodir yer elementlarining taqsimlanishi bo'yicha quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

- nodir yer elementlarining eng yuqori miqdori (nodir yer elementlarining + ittriy 300g/t dan ortiq) skarl va skarnoidlarda kuzatiladi, ularning maksimal rivojlanish joylarida biotit-kvarsli metasomatitli kvarsliashgan skarnoidlarda kuzatiladi. 50-60 gradusli yo'nalishdagi gematit-kvarsli tomirlarning skarnoidlarga ustama tushgan ekzokontakt zonalarni o'rganish e'tiborga loyiq;

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda biotit-kvarsli metasomatitlardan iborat Ustuk uchastkasidagi birlamchi ma'danlar asosan nodir yer elementlarini to'plovchi bo'lib serianitlar (atomar shakldagi nodir yer elementlarning jamlama miqdori 77,92%), monatsit (54-56,61%) va ksenotim (52,7 - 52,8%) sanaladi deb xulosa qilish mumkin.

Birlamchi ma'danlarda uran va nodir yer elementlarining tashuvchilari 91,25% seriy, lantan, prazexodim va neodim oksidlaridan iborat quyidagilar aniqlandi: ittrotitanit, apatit, rutil, leykoks, ortit, uraninit, monatsit, ksenotim.

Ittrotitanit o'ldhami millimetrlning yuzlab ulushidan 0,6mm gacha bo'lgan siyrak donalari va donalar agregatlaridan tarkib topgan. U sfendan och qo'ng'ir va qizg'ish-qo'ng'ir tusdagi pleoxroizmi bilan farq qiladi. Uchastkada, ayniqsa epidotli va tremolitli skarlarda keng tarqalgan mineral sanaladi, miqdori 6% gacha boradi.

Umuman olganda uchastkada nodir yer elementlarining taqsimlanishi bo'yicha quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

- granit intruzivi yaqinidagi ordovikning uglerodli slanetslari nodir yer elementlarining notekis miqdori bilan (dastlabki o'nlab g/t dan 194g/t gacha) xarakterlanadi, bu ularning muayyan sharoitlarda qayta taqsimlanishi va harakatlanishi haqida dalolat beradi va e'tibor bilan o'rganishga loyiq. Konsoy svitasi terryen jinslarida karbonatli linzalarning mavjudligi skarl va ular bilan bog'liq bo'lgan ma'danlashuvni topish ehtimoli to'g'risida dalolat beradi. Ustuk uchastkasi bo'yicha polirovka qilingan shliflarni mineragrafik o'rganish natijalari bo'yicha jamlama ta'rif. Hammasi bo'lib 20 ta anshlif o'rganilgan. Ma'danli minerallar va yondosh muhit tarkibi bo'yicha anshliflarning uchta guruhi ajratilgan:

Metasomatik o'zgargan jinslarda temir gidrooksidlari, piritning reliktli ajratmalari 2-5 % gacha mayda xol-xolli. Temir gidrooksidlari foyizning o'nlab ulushidan 20-25 % gacha boradi. Ko'pincha qalinligi 1 sm gacha boradigan, temir gidrooksidlariga ega noma'danli tomirchalar kuzatiladi.

Metasomatit to'q kulrang, deyarli qora, piritning notekis taqsimlangan miqdori 2-3 dan 65-70 % gacha (piritli kolchedan), temir gidrooksidlari bilan notekis o'rin almashgan.

Temir sulfidlari va gidrooksidlariga ega kvars. Kvars kulrang, urli intensivlikda, ba'zan yarimshaffof. Odatda darzlashgan va temir gidrooksidlari bilan to'yingan. Pirit, xalkopirit va ularning o'rmini egallovchi mahsulotlar – temir gidrooksidlari va yarozitning ipliksimon tomirchalariga ega. Odatda kvarsda temir gidrooksidlari ustivorlik qiladi, pirit esa mayda reliktli ajratmalardan iborat. Bir anshlifda pirit kvarsda o'ldhami 0,3-0,4 mm gacha boradigan alohida donalarni, massiv tuzilishdagi 4x12 mm o'ldhamli mikrotomirchalar va uyasimon ajratmalarni hosil qiladi. Piritning ba'zi donalarida markazitning mayda donalari (0,04 mm dan kichik) mavjud. Piritning xalkopirit bilan bir qancha qo'shloqlari kuzatiladi. Uning ajratmalari shakli noto'g'ri, o'ldhami 0,1x0,8 mm gacha. Temir gidrooksidlari kamroq piritning o'rmini egallaydi.

Hududdagi uran va noyob metall mavjud yotqizilarni mineralogik-geokimyoviy nanotexnologiyalar usuli yordamida o'rganish unda uran va noyob metallar bilan bog'liq ko'plab minerallar borligini ko'rsatib berdi. Noyob metallar bilan bog'liq oksidlar va fosfatlarning quyidagi minerallari hududda uchraydi: serianit, monatsit, ksenotim va ularning suvli minerallaridan rabdofan guruhi. Monatsit tarkibida Nd ning yuqori ko'rsatkichini ko'rishimiz mumkin Nd (17,41% gacha), shuningdek Gd (1,69% gacha), Pr (3,32% gacha), Sm (2,62% gacha) va Th (1,98% gacha), oz miqdorda esa Eu (1,12% gacha) va U (0,33% gacha). Ksenotim tarkibida esa Dy, Ho, Er, Y, Tb larni va uranning yuqori konsentratsiyasini ko'rishimiz mumkin (2,96% gacha) Th siz.

Noyob metallar jumladan, temir va marganetsning oksidlari va gidrooksidlarida keng tarqalgan – gidrogyotit, psilomelan va uning boshqa romashenit ko'rinishida tasvirlanadi. Marganets oksidi - psilomelan tarkibi o'rganilganda bariy-romaneshit mavjud bo'lib, 7,40 dan 27,12 % gacha o'zgarishini ko'rsatdi. Fe, Cu, Ni va noyob metallarning V-Y konsentratsiyalarida temir oksidiga o'xshash kulsonit-(FeV2O4) mavjud (tarkibida quyidagilar ham uchraydi Ce, La, Pr, Nd, Sm, Gd)

Ustuk hududidagi noyob metallar va uranning minerallari ro'yxati

№	Mineral	Formula
1	Serianit	CeO2
2	La-serianit	
3	Monatsit	CePO4
4	La-Nd-Monatsit	
5	Rabdofan	(Ce,La,Nd)PO4*H2O
6	Ksenotim	YPO4
7	V-Ce-La-Nd-Fe-Ca-ксенотим	
8	Nolanit	Fe3V8O18
9	Y-nolanit + P3O	
10	Kulsonit	FeV2O4
11	Psilomelan	MnO2
12	Romashenit	(MnBa)O2
13	Ce-psilomelan	
14	Tuyamunit	Ca(UO2)2(VO4)2 * 6H2O
15	Brannerit	UTi2O6
16	V-Fe-brannerit	
17	Uranit	UO2
18	Koffinit	USiO2
19	Pirit	FeS2
20	Pirrotin	FeS1-x
21	Molibdenit	MoS2
22	Sfen	CaTi(SiO4)
23	Ilmenit	FeTiO2
24	Gyotit	FeOOH
25	Gidrogyotit	FeOOH*H2O

Xulosa va takliflar. Xulosa qilib aytganda, Ustuk ma'danli maydonida o'tkazilgan ishlar bo'yicha, uran va boshqa nodir metallar bilan ma'danlashuvi to'g'risida ma'lumot berdi. Dala tadqiqotlarida tog' jinslari bo'yicha radioaktiv elementlarning taqsimlanishi o'rganildi. Tadqiqotlar natijasida uranga boy-vanadiyli mineralizatsiya hamda karnotit-tyuyamunit turkumidagi ikkilamchi minerallardan tarkib topganligi aniqlandi. Shuningdek uran va nodir yer elementlarining birlamchi minerallari metamorfofen kvarslanish frontida tog' jinslari uran va nodir yer elementlari bilan boyishi amalga oshgan, skarnoidlarda esa kvarslanish bo'yicha qulay muhit (geokimyoviy to'siq) vujudga kelgan va ma'danli cho'kish amalga oshganligini ko'rishimiz mumkin. Birlamchi ma'danlarda uran va nodir yer elementlarining tashuvchilari 91,25% seriy, lantan, prazeodim va neodim oksidlaridan iborat quyidagilar aniqlandi: ittrotitanit, apatit, rutil, leykoksen, ortit, uraninit, monatsit, ksenotim. Hududda temir sulfidlari va gidrooksidlariga ega kvarslar ma'dan namoyondalari yoritilgan.

ADABIYOTLAR

1. Полькин С.И. Обогащение руд и россыпей редких металлов. М., Недра, 1967.
2. Лазаренко Е.К. Курс минералогии. Издание второе. М., «Высшая школа», 1971.
3. Коноплев А.Д., Коротков В.В., Костиков А.А. и др. Геологопромышленные типы урановых месторождений стран СНГ. М., Изд. ВИМС, 2005.
4. Руденко А.А. Методика лабораторных геотехнологических испытаний урановых руд месторождений гидрогенного типа ГП НПЦ «Урангеология». Ташкент, 2007.
5. Рябчиков Д.И., Сенявин М.М. Аналитическая химия урана. М., Изд. Академии наук СССР, 1962.
6. Язиков В.Г., Забазнов В.Л., Петров Н.Н. и др. Геотехнология урана на месторождении Казахстана. Алматы, Изд. Алматы, 2001.