

АШИГТ МАЛТМАЛ

ЦАГААН АЛТНЫ ДЭЛХИЙН ЗАХ ЗЭЭЛИЙН БАЙДАЛ БА
НАРАН, АЛТАН УУЛ-ТАМГАТЫН ЦАГААН АЛТНЫ
ИЛРЭЛИЙН ГЕОХИМИЙН ОНЦЛОГ

Д.ШАРХҮҮХЭН

*M & Даймонг ЮНК.**Улаанбаатар-36, ш/х-314, Сүхбаатарын талбай-3*

Товч хураангуй

Цагаан алтны дэлхийн зах зээлийн байдал, системчилсэн түүхийг товч дурьдсанаас гадна мөн Наран болон Алтан Уул Тамгатын илрэлүүд нь зохиогчийн явуулж байгаа геологи-геохимийн судалгаагаар хоёулаа цагаан алт агуулагч хромитын формацид (Додин, Чернышов болон бусдын ангиллаар) хамаарагдах бөгөөд эдгээрт илэрч байгаа цагаан алтны бүлгийн металл болон эрдсийн эвслээр Нарангийн илрэл нь Ir-Os (Pt-Pd) төрөлд, Алтан уул-Тамгатын илрэл нь Au-Pt-Ir-Os төрөлд тус тус хамааруулж байна.

Оршил

Цагаан алтны бүлгийн металл нь хүн төрөлхтөний ахуй болон үйлдвэрлэлийн хэрэгцээнд маш өргөн хэрэглэгддэг ба эдгээр нь давтагдашгүй гайхамшигтай физик-химийн шинж чанарыг агуулдаг нь тэдгээрийг юугаар ч орлуулж болдоггүй ийм ч учраас өнөөг хүртэл маш өндөр үнэ цэнээ үргэлж хадгалсаар иржээ. Түүний хэрэгцээ шинжлэх ухаан, техникийн салбарт улам нэмэгдсээр байгаа ба сүүлийн үед хорт хавдрын эсрэг эмийн найрлаганд ч оруулж байна.

Дэлхийн зах зээл дээр үнэ цэнээ алддаггүй энэ үнэт металлын судалгаа манай улсад орхигдож байсан, сүүлийн арван хэдэн жилд Монгол улсын нутаг дээр Орос улсын ШУА-ийн эрдэмтэдийн судалгаагаар ийм төрлийн орд, илрэл байж болох талтай зэргээс Монголын геологчид энэ чиглэлийн судалгаанд анхаарлаа хандуулах зайлшгүй шаардлага бий болсон юм.

Ингээд анх 1992 оноос бид Говь-Алтай аймгийн Наран, Увс аймгийн Баяннуурын талбайнуудад цагаан алтны эрлийн ажлыг эхлэн явуулсан билээ. Үүний дараа үргэлжлүүлэн Завхан, Архангай, Өмнөговь аймгуудын

нутагт цагаан алтны эрлийн ажил хийж гүйцэтгэсэн ба үүний үр дүнд манай улсын газар нутагт олон төрлийн гарал үүсэлтэй цагаан алтны илрэл ордын шинж тэмдгүүд илрүүлээд байна. Говь, Нарангийн илрэлүүдэд зохиогч геохими, эрдсийн судалгааг явуулж анх удаа геохими эрдсийн төрлийг тодорхойлсон болно.

Дэлхийн зах зээлийн байдал

Цагаан алтыг анх Колумбид олсон ба яг олсон хугацаа нь тодорхой биш бөгөөд 1557 онд л цагаан алт гэж тодорхойлжээ. 1778-1823 он хүртэл дэлхийд ганцхан Колумбийн цагаан алтны (шороон) уурхай ажиллаж байжээ. 1822 онд Оросын Уралын нуруунд цагаан алтны шороон ордыг нээж Орос нь олон жилийн турш дэлхийд цагаан алтны тэргүүлэгч үйлдвэрлэгч болсон байна. 1885 оноос Канадад шороон илрэлээс цагаан алтыг олборлож эхэлсэн ба 1919 оноос энэ улс нь Садберын ордын никель зэсийн хүдрийн биетээс цагаан алтыг олборлож 1936 онд Канад улс нь цагаан алтны үйлдвэрлэлээрээ дэлхийд тэргүүлсэн байна. Өмнөд Африкийн Бүгд Найрамдах Улсын (ӨАБН) Траансваальд 1923 онд цагаан алт

олдож дараа жил нь Бушвельдын ордыг нээжээ. 1956 ба 1957 онд ӨАБНУ нь дээрхи ордоос олборлож байгаа цагаан алтаараа Канадыг ардаа орхисон байна. Удаан хугацааны турш Орос улс нь 3-р байранд явж байсан ба Уралын шороон орд барагдах үед Сибирт цагаан алтны ордыг нээж 1961 онд Орос нь олборлолтоороо дэлхийд тэргүүлжээ. 1996 оны байдлаар ӨАБНУ нь дэлхийн зах зээл дээр цагаан алтны 63,3%, палладийн 23,8%, Орос улс цагаан алтны 23,8%, палладийн 65,3%-ийг нийлүүлсэн байна. Үндсэн хэрэглэгч нь Япон, АНУ, Баруун Европын орнууд байна. 1997 оны 1-р хагаст Орос улс нь цагаан алт палладийг нийлүүлэхээ больж, дэлхийн томоохон орд болох ӨАБНУ-ын Русенбургийн уурхайд 4600 ажилчин ажил хаясан зэргээс цагаан алтны үнэ дэлхийн зах зээл дээр огцом өсөж 1гр нь 15,9 ам.долларт хүрчээ. 1997 онд АНУ-ын ДЯЯ-ны УУА-ны мэдээгээр 2000 онд дэлхийн цагаан алтны хэрэглээ 177.3 т, палладий 264.4 т, родий 12.5 Т, иридий 1т, осмий 0.8 тоннд хүрнэ гэж тодорхойлож байжээ.

2000 оны 12-р сарын 1-ний байдлаар дэлхийн зах зээл дээр (унциар) цагаан алт -614, палладий-835, родий-1975, рутений-153, иридий-400, осмий-350 долларын үнэтэй байна.

Өнөөгийн байдлаар ЦАБМ-ын үндсэн эх булаг нь Бушвельд, Норильскийн ордууд болж байна.

Наран болон Алтан уул-Тамгатын цагаан алтны илрэлийн геологийн онцлог

Анх 1973 онд Г.В.Пинус, Ф.П.Леснов, Л.В.Агафонов нар Нарангийн хэт суурилаг массивыг багтаасан Тайширын массивыг ялгажээ. Энэ массив дээр 1992 онд анх бид цагаан алтны бүлгийн эрдсийн эрлийн ажлыг явуулсан билээ.

Нарангийн хэт суурилаг чулуулаг нь ихэвчлэн гарцбургитээс тогтох ба хагарлын ойролцоо гарцбургитыг түрж

үүсдэг юм. Эдгээрийн дунд 5 м хүртэлх зузаантай лерцолит, дунитын судал маягийн биетүүд тааралддаг. Петрографийн судалгаагаар серпентинит нь харьцангуй том призм, хавтгай хэлбэртэй бастит, үндсэн хэсэг нь маш жижиг ширхэгтэй хуудсархаг мөхлөгүүдэс тогтоно. Бастит нь ромбо пироксеныг түрж үүссэн, түүний хэмжээ нь 0.07-2.6 мм-г хүрдэг. Акцессор байдлаар магнетит, хромит зэрэг хүдрийн эрдэс тохиолддог. Бага хувирсан гарцбургитад ортопироксен нь 10-35% ийг эзэлдэг байна. Гарцбургит дотор тохиолдох дунитад хромшпинелдын шигтгээнүүд нилээд ихээр агуулагддаг. Лерцолит нь оливиноос гадна ортопироксен, клинопироксеноос тогтох ба гарцбургитын дунд жижгэвтэр үе маягтай тохиолддог. Энд нилээд сонирхол төрүүлж байгаа чулуулгийн төрөл бол шилжилтийн бүсийн чулуулаг юм. Уг бүс нь хэт суурилаг чулуулаг болон габбро чулуулгийн заагаар 18 км орчим үргэлжилж байгаа бөгөөд 0.5 км хүртэлх өргөнтэй байна. Энэ бүсэд ихэвчлэн пироксенитын бүсийн хэмжээнд Ф.П.Лесновын судалгаагаар палладий, цагаан алтны харьцангуй өндөр агуулга тогтоогдсон.

Нарангийн массивын хэт суурилаг чулуулгийн биет дотор хромитит нь судал маягтай, шигтгээлэг хэлбэртэй мөн өнхөршүүд байдалтай тохиолддог.

Судлаачид нь эдгээр хромитит дотор осмий-иридийн бүлгийн эрдсүүдийг илрүүлсэн ба Ф.П.Леснов хромититын хүдрийг нарийвчлан судлаж химийн найрлага болон хийн орцоороо уг хүдэр нь Кемпирсайн массивын Алмаз-Эрдэнэсийн цагаан алтны ордын хүдэртэй адил төстэй болохыг тогтоожээ. Ингээд урьд судлаачдын болон бидний явуулсан судалгааны үр дүнгээр Нарангийн массивт илэрч байгаа тэргүүлэх геологийн формацийн төрөл, хүдэр дэхь цагаан алтны бүлгийн металл, эрдсийн

(ЦАБМЭ) эвслээр, мөн ЦАБМЭ нь рай-изийн ордын нэгэн төрөл гэж үзэж үндсэн чулуулагт болон сэвсгэр хурдаст байна (хүснэгт 1). Иймээс цаашид илэрч байгаа зэргээр нь зохиогч нь нарийвчлан судлах шаардлагатай юм. илрэлийг анх Уралын Кемпирсайн-

Цагаан алтны орд, илрэлийн харьцуулалт

Хүснэгт 1

Цагаан алтны бүлгийн хүдрийн формаци	Ордын нэр төрөл	Хүдэр дэхь ЦАБЭ-ийн төрөл	Геологийн голлох формаци	Үндсэн ба шороон илрэл
1	2	3	4	5
Цагаан алт агуулагч хромитын	Кемпирсайн-рай - изийн (Альпийн)	Ir-Os (Pt-Pd)	Дунит-гарцбургитийн	+
	Наран	Ir-Os (Pt-Pd)	Дунит-гарцбургитийн	+
	Гулины	Au-Pt-Ir-Os (Pt-Pd)	Дунит йоолит-карбонатитын	+
	Алтан уул-Тамгат	Au-Pt-Ir-Os (Pt-Pd)	Дунит-гарцбургитийн?	+

Харин Алтан уул - Тамгатад илэрч байгаа хэт суурилаг чулуулаг нь өрөгрөгийн дагуу сунасан чиглэлтэй тектоник хагарлын бүсэд судал, заримдаа мэшил маягийн биетүүд байдалтай тохиолддог юм. Уг хэт суурилаг чулуулгийн биет нь ихэвчлэн серпентинитээс тогтох ба энэ серпентинитэд агуулагдах ислүүдийг Р.Г.Колманы харьцаагаар тооцоолоход нэг дээжинд $MgO/SiO_2=1.25$ байгаа нь серпентинит нь анхдагч чулуулаг дунитаас, өөр 5 дээжинд $MgO/SiO_2=1.01-1.05$ байгаа нь анх гарцбургитээс үүссэнийг тус тус гэрчилж болох юм.

Алтан уул - Тамгатад өнөөгийн судалгааны түвшинд Нарангийн хромититын хүдэр шиг биет тогтоогдоогүй боловч энд зохиогчийн явуулсан геохимийн судалгаагаар хромын өндөр утгатай гажлуудыг илрүүлсэн (зураг 1) ба геохимийн 689 дээжинд хромын хуримтлалын илтгэлцүүрийн (коэффициент концентрации) утга 10-40-д хүрч байна. Түүнчлэн цэрдийн настай хөрзөнгөөс дээжилсэн хиймэл шлихийн сорьцонд ЦАБМЭ-ийн зэрэгцээ хромшпинелид нь жингээр агуулагдаж байна. Мөн зохиогч нь цэвэр цагаан алтны мөхлөгт

хромшпинелидын шигдэц, ормыг анх олж тогтоогоод байна. Иймээс энд илэрч байгаа эрдэсжилт, хүдэржилт нь хромититтой нягт холбоотойг гэрчилж байна.

Алтан уул-Тамгатын болон Нарангийн цагаан алтны илрэлийн геохими-минералогийн онцлог шинж

Хатуу фазад цагаан алтны бүлгийн элементүүд (ЦАБЭ) нь өөр хоорондоо нягт харилцан холбоотой байдаг нь эдгээр элементүүд нь Менделеевийн үелэх системд нэг бүлэгт оршдог мөн электрон бүрхүүлийн бүтэц нь адил төстэй зэрэгт оршдог байна. Бүх л ЦАБЭ-үүд нь сидерофил шинжтэй харин цагаан алт, палладий хоёрт халькофил шинж илэрдэг.

ЦАБЭ-үүд нь байгаль дээр тархалтаараа $Pd > Pt >> Ir >> Os >> Rh = Ru$ ийм эгнээг үүсгэдэг байна (Wright and Fleisher, 1965).

Pd, Pt, Rh-ийг хөнгөн гурвал (нам хэвийн) Ir, Os, Ru-ийг нь хүнд гурвал (өндөр хэмийн) гэж нэрлэдэг ба хөнгөн гурвал нь Цагаан алт-зэс-никелийн ордод давамгайлж байхад хүнд гурвал нь Цагаан алт-хромитын хүдрийн ордод зонхилдог байна.

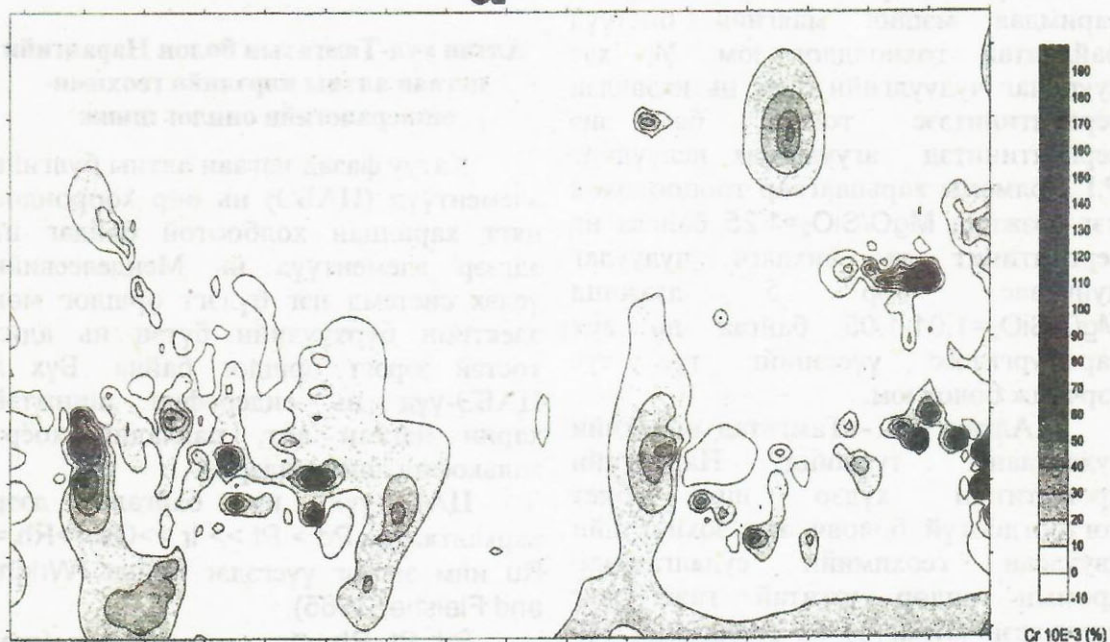
Цагаан алтны эрдсүүдийн химийн найрлага

Хүснэгт 2

Дээжийн дугаар	Pt(%)		Ir(%)		Os(%)		Ru(%)		Rh(%)		Pd(%)		Fe(%)		Эрдсийн нэр
	Наран	Алтан уул Тамгат	Наран	Алтан уул Тамгат	Наран	Алтан уул Тамгат	Наран	Алтан уул Тамгат	Наран	Алтан уул Тамгат	Наран	Алтан уул Тамгат	Наран	Алтан уул Тамгат	
1	1,02		32,11		51,49		12,98		0,20		-		0,10		Рутениридосмин
2	2,48		35,28		40,75		17,18		0,12		-		0,17		Рутениридосмин
3	0,87		40,28		48,44		7,69		0,18				0,09		Иридосмин
4	0,15		40,33		53,47		1,69		0,16		0,11		0,29		Иридосмин
5	-		38,00		33,70		27,80		-		-		0,10		Рутениридосмин
6	-		44,10		50,20		5,20		-		-		0,10		Иридосмин
7	-		78,60		17,20		3,80		-		-		0,10		Иридосмин
8	-		38,80		40,50		20,10		-		-		0,20		Рутениридосмин

Тайлбар: 1-4 Ф.П. Леснов (1993), 5-8 Д. Шархүүхэн (1997)

Алтан уул - Тамгатын дан элементийн зураг



зураг 1

масштаб
1:150 000

зохиогч Д. Шархүүхэн

Наран болон Алтан уул-Тамгатын илрэлүүдэд цагаан алтны нилээд олон төрлийн эрдсүүд тогтоогдож байгаа бөгөөд зохиогчийн өнөөдрийн

судалгааны түвшинд хүнд гурвал зонхилох хандлага ажиглагдаж байна.

Мөн түүнчлэн говийн гипербазитад геохимийн судалгаагаар

иридийн хуримтлалын итгэлцүүрийн утга 10-100 хүрч байна.

Наран болон Говийн объектуудад илэрсэн цагаан алтны зарим эрдсүүдийн найрлагыг хүснэгт 2 харьцуулан үзүүлэв. Эндээс харахад Говийн цагаан алтны эрдэсүүд нь рутенийг харьцангуй өндөр харин цагаан алт, родийг агуулаагүй хандлага ажиглагдаж байна (Шинжилгээг Эрхүү хотын Үнэт болон ховор металлын институтын лабораторид тодорхойлсон болно).

Зохиол

1. Д. А. Додин, Н.М. Чернышов, Д. В. Полферов, Л.Л. Гарновецкий "Платинометалльные месторождение мира" Боть 1, Москва. Геоинформмарк 1994. Хуудас 14-44.
2. Д. А. Додин, Н.М. Чернышов, Д. В. Полферов, Л.Л. Гарновецкий "Платина России" Боть II, Москва. Геоинформмарк 1995. Хуудас 28-58.

3. В. В. Дистлер, Т. Л. Евстигнеева, Е. М. Камшилина. "Тезисы докладов совещания и генезис месторождений платиновых металлов" Москва МосгорЦНТИ 1992. Хуудас 35-59.
4. П. В. Нестеров. "Итоги науки и техники" Боть 18, Москва, Винити, 1988. Хуудас 10-25.
5. M. Wilson. "Igneous Petrogenesis Aglobal Tectonic Approach" Chapman & Hall London, 1987. P21-31.
6. Christian H. McLaren, Johan P. R. De Villiers "The Platinum-Group Chemistry and Mineralogy of the UG-2 Chromitite Layer of the Bushveld Complex" Economic Geology Vol 77, 1982. Pp1348-1366.
7. J.H Crocket, William E. MacRaeб "Platinum-Group Element Distribution in Komatiitic and Tholeiitic Volcanic rocks from Munro Township, Ontario" Economic Geology Vol 81, 1986. pp1242-1251.