

ХАРААТ ОРДЫН ГЕОЛОГИЙН ТОГТООЦ, СТРУКТУР

Б.БАТ¹, Л.АМАРТҮВШИН²

МУИС, Шинжлэх ухааны сургууль¹
“Монголросцветмет” ХХК²

Abstract

The paper contains some results of the research work which is carried out by Company's geologists as one of the contents of the exploration project for Cu-Fe polymetallic skarn deposit. Kharaat Cu-Fe skarn deposit is located in Naranbulag soum, Uvs province, Mongolia. This paper is explaine the geology, geochemistry, mineralogy of the Kharaat deposit which is aged as Lower Cambrian.

Түлхүүр үг: Хараат орд, геологийн тогтооц, структур, хүдрийн эрдсийн найрлага.

Геологийн тогтооц

Судалгааны талбай нь бүхэлдээ, түүний дотор, хайгуулын талбай нь тектоник-структурын хувьд түрүү каледоны атриат мужийн Нуурын бүсэд байрлах бөгөөд түүний дээр давхцаж байрласан эх газрын структурууд үүсэж хөгжсөн гэж үзсэний үндсэн дээр доорхи давхарга зүйн хурдсуудыг ялгаж үзлээ (зураг 1).

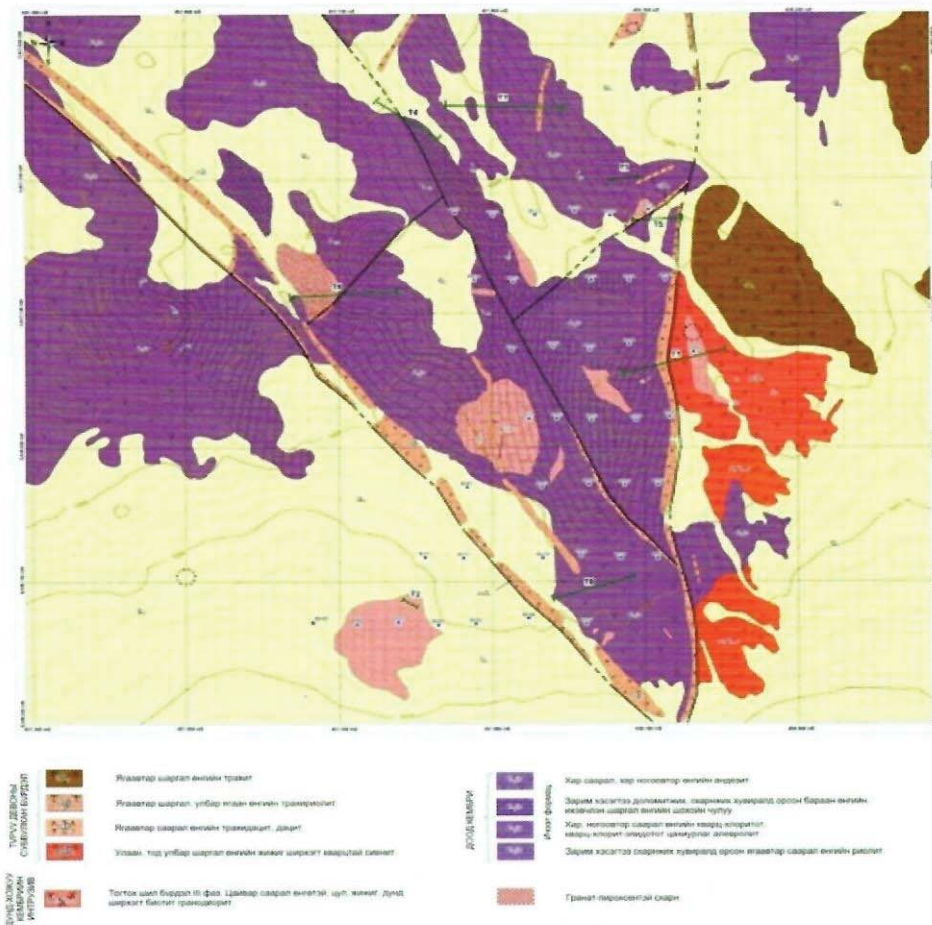
Неопротерозой-доод кембри. Цул уул формац (NP_3-E_{1cl})
Судалгааны талбайн зүүн хэсэгт тархсан хар бараан, хар ногоон өнгийн базальтын бөмбөлөг лавын мэшил болон хасын нарийн үе агуулсан андезитын туф, андезит, андезибазальтаас тогтох зузаалгийг энэ формацын хурдсанд хамааруулав.

Нуурын структур-формацын бүсийн Ханхөхий, Тогтохын шилийн өргөгдөлд тархсан протерозойн хувирмал чулуулгийг үл нийцлэгээр хучдаг 3000-4000м зузаантай зузаалгийг анх

В.А.Амантов (1963) ханхөхийн (Цул уул) формац болгон ялгаж насыг венд-доод кембрид хамааруулсан байдаг.

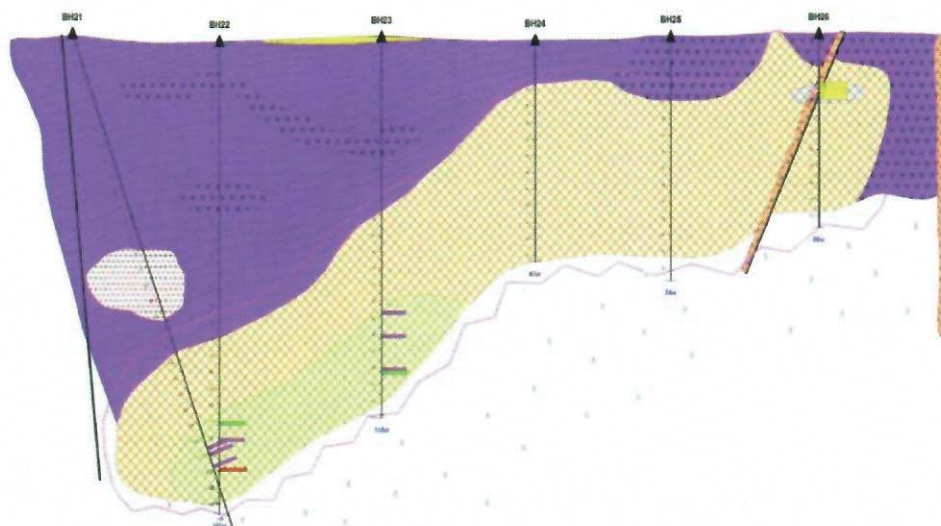
Хурдсын зүсэлтийг доороос дээш:

- Хар бараан, бараан өнгийн андезит базальт170м
- Улаан хүрэн өнгийн хасын үетэй хар ногоон өнгийн андезитын туф190м
- Ягаан өнгийн шигтгээлэг андезитын 20м үе агуулсан хар бараан өнгийн андезитын туф.....240м
- Хар бараан өнгийн базальтын бөмбөлөг лав.....90м
- Хар ногоон өнгийн андезит100м



Зураг 1. Геологийн зураг

Дээрхи зүсэлтийг нуурын бүсэд хийсэн тулгуур зүсэлттэй харьцуулахад ерөнхийдөө түүний дээд хэсэгтэй адил байгаа бөгөөд Монгол Алтайд Ханхөхийн формацын давхардал болгон ялгадаг Цул уул формацын тулгуур зүсэлттэй яв цав тохирдог талаар тэмдэглэсэн байна.



Зураг 2. Геологийн зүсэлт

Доод кембри. Ичээт формац ($E_1 ic$): Энэ формацын хурдас нь зураглал хийсэн хайгуулын талбайд ойролцоогоор 50 км.кв талбайг эзлэн байрлах ба намхан толгод хэлбэрийн тогтцыг үүсгэдэг. Хурдас нь хар ногоон өнгийн шигтгээлэг андезит, андезитын туф, туф хөрзөн, шохойн чулуу, хувирсан элсэн чулуу, гравелит, хөрзөн, алевролитаос тогтдог.

Уг хурдас нь Тогтох шил бүрдлийн гүний чулуулгуудаар зүсэгдэн хил зааг орчимдоо эвэрших хувиралд орох, мөн шохойн чулуу нь интрузивтэй хиллэсэн зарим хэсэгтээ зэс-төмрийн скарны

жижиг судлын биет үүсгэж, Цул уул формацын хурдас болон бусад чулуулагтай хагарлаар хиллэнэ.

Өмнөх судлаачдын хийсэн олон тооны хэсэгчилсэн зүсэлтүүдийн харьцуулалтын үр дүнгээс харахад литологийн найрлага болон бусад шинжээрээ ялгаатай нийцлэгээр байрласан дээд ба доод гэсэн 2 дэд формацад ялгасан байна. Доод дэд формацыг голчлон дундлаг бялхмал чулуулаг бүрдүүлдэг бол дээд дэд формац нь туфоген-терриген хурдсаас тогтдог. Энэхүү хурдас нь хар ногоон өнгийн шигтгээлэг андезит, андезит-дацит, риолит, риодацит, туф, туф хөрзөн, цахиурлаг алевролит, шохойн чулууны мишэл хэлбэрийн үеэс голлон тогтох ба зарим газарт хөрзөнгийн үеийг агуулдаг. Тус формацын чулуулгууд нь хагарлуудын ойр орчимд ба гүний чулуулгаар зүсэгдсэн хэсэгтээ эпидотжих, эвэрших, зосжих хувиралд өртсөн байдаг.

Шохойн чулууны үеүд нь байрлалын хувьд маш эмх замбараагүй болсон байна. Ерөнхийдөө БХ340°-ЗХ20°-р сунасан байх нь элбэг бөгөөд ихэнхдээ гантигжсан байдаг.

Орчин үеийн хуримтлал (Q₄): Орчин үеийн хуримтлал нь гарал үүслээрээ гол-хормойн, голын, хормойн, нуурын гэсэн төрлүүдэд хуваагдана.

Судалгааны талбайд хормойн хурдас хуримтлал ба хуурай сайрын хөндийн хуримтлал тохиолдоно. Хурдас нь хайрга, үйрмэг агуулсан элсэнцэр, шавранцараас голлон тогтоно.

Хормойн хуримтлал нь хошуурсан туугдас байдлаар илэрдэг бөгөөд дээд дөрөвдөгч-орчин үеийн бэл-хормойн хурдсуудыг зүсэж, орчин үеийн голын татмыг хучсан байдаг. Хошуурсан туугдасын хэмхдэс чулуулаг нь зөвхөн тэр орчных байдаг бөгөөд мөлгөржилт

бараг байдаггүй. Хурдас нь бор саарал, цайвар саарал өнгийн элсэнцэр, шавранцар бүхий хэмхдэс чулуулгаас тогтдог. Бэлхормойн хуримтлалыг хучиж тогтсон байдаг ба орчин үеийн голхормойн хуримтлалаар зүсэгддэг.

Гүний чулуулаг

Дунд-хожуу кембри. Тогтох шил бүрдэл ($v-\delta-\gamma E_{2-3t}$) Гүний чулуулгийн хувьд талбайн төв хэсэгт болон урд захад боржингийн төрлийн чулуулгийг насны хувьд Тогтохын шил бүрдэлд хамааруулж III ба IV фазуудад хувааж үздэг.

III фаз. Амфибол-биотит, биотиттой плагиогранитууд / $\gamma_3 E_{2-3t}$ /, гранодиорит / $\gamma\delta$ /, лейкократ тоналитууд / $q\delta$ /: Чулуулаг бүрдүүлэгч эрдсийн агуулга: плагиоклаз 20-25%, калишпат 35-40%, кварц 25-30%, мусковит 5% байна. Хоёрдогч эрдсийн хувьд серицит, пелит, төмрийн усан ислүүд байна. Дагалдагч эрдэс: ховроор сфен, циркон, апатит. Структур нь бичил гранофирлог, пегматитлаг харин текстур нь цул, мөхлөгийн хэмжээ нь 0.5-1.1 мм байна.

Кварц, хээрийн жоншны мөхлөгүүдийн идиоморфизмын зэрэг ижилдүү бөгөөд бүгд зөв бус, изометрлэг хэлбэртэй ажиглагдана.

Калишпатын мөхлөгүүд давамгайлах хувийг эзлэх ба пелитээр жигд биш бохирлогдсон бичилпертитээр илэрхийлэгджээ. Калишпатын мөхлөгүүд нь заримдаа захаасаа кварцын идэгдэхийн зэрэгцээ түүнтэй харилцан зүй тогтол бүхий бичил графиклаг ургалтыг үүсгэжээ.

Плагиоклазын призмүүд нь пелит, серицитээр өнгөцхөн хувирсан ба нийлмэл ихэрлэлтүүдийнхээ 8-10°-ын унтралын

өнцгөөр олигоклаз №23-25 найрлагатай байв. Тэрээр ихэнх тохиолдолд кварцтай харилцан зүй тогтолтой янз бүрийн хэлбэр дүрстэй бичилграфиклаг буюу бичил пегматитлаг ургалтыг үзүүлсэн байна. Кварц нь изометрлэг хэлбэртэй жигд бус зах хүрээтэй мөхлөгүүдийг үүсгэжээ. Мусковитын богино ялтсууд нь 0.4-0.7 мм хэмжээтэй тааралдах ба зарим хуваагдлын шугамын дагууд төмрийн усан ислийн уусмал нэвчин хөгжжээ. Түүнтэй хамт хүдрийн эрдэс, сфен, апатит, цирконы мөхлөгүүд 0.03-0.2 мм хэмжээтэйгээр цөөн тааралдана.

IV фаз. Лейкократ боржин, биотитот боржин болон плаггиоборжин /γ₄E_{2-3t}/, боржин-пегматит /γр/: Энэ фазын боржин нь судалгааны талбайн хэмжээнд хамгийн их тархсан бөгөөд вулканоген тунамал хурдсыг зүссэн хэсэгт буюу шохойн чулууны үеүдтэй хэсэгтээ зэс-төмрийн скарны жижиг судлууд үүсгэдэг онцлогтой байдаг.

Эдгээр судлуудын зузаан маш нарийн буюу дунджаар 10-40 см өргөнтэй. Мөн кварцын олон нарийн судлууд паралель байдлаар болон бие биенээ зүссэн шток байдлаар баруун хойш чиглэлтэй хагаралын дагуу илэрсэн байдаг.

Түүрүү девоны судлын чулуулгууд (β, λ, λπ, τD₁) Тогтох шил бүрдлийн боржинг зүссэн судлын биетийн онцлог нь баруун хойш бараг нэг чигт сунасан ба боржиндиорит-порфирууд, амфибол, кварцтай шүлтлэгдүү диорит порфирууд, микродиоритууд болон порфиритууд байна. Олон дайкууд найрлагын бүтцээрээ цайвар хүчиллэг мөн бараан хар порфиритууд байдаг. Порфиритуудын дэл судлууд нилээд их хэмжээгээр деформацлагдсан байхын зэрэгцээ заримдаа 1.5м хүртэл зайд сунаж тогтсон байх бөгөөд өргөссөн

хэсгүүддээ 10-20м хүртэл зузаан байна. Эдгээрт хийсэн петрографын бичиглэлийг товчлон сийрүүлээ.

Боржиндиорит-порфир (Шлиф №S-167-2): порфирлог, бүрэн талсжсан, бичилграфиклаг структуртай, цул текстуртай мөхлөгийн хэмжээ нь 0.6-1.2 мм, 0.04-0.1 мм байна.

Чулуулаг бүрдүүлэгч эрдсийн агуулга: Үүнд: плагиоклаз 35-40%, өнгөт эрдсийн псевдоморфоз 10-15%, калишпат 20-25%, кварц 15-20% хүртэл агуулгатай байна. Хоёрдогч эрдсүүдээс серицит, карбонат, хлорит, пелит, мусковит байна. Хүдрийн эрдэс болон апатит, сфен маш цөөн байна.

Амфиболтой кварцтай шултлэгдүү диорит-порфир (Шлиф №S-175-1): порфирлог, гипидиоморфлог структуртай, цул текстуртай, мөхлөгийн хэмжээ нь 0.4-0.8 мм, 1.8-2.1 мм байна. Чулуулаг бүрдүүлэгч эрдсийн агуулга: Үүнд: плагиоклаз 55-60%, эвэр хуурмаг 20-25%, кварц 5-10%, калишпат 5% хүртэл агуулгатай байна. Хоёрдогч эрдсүүдээс серицит, хлорит, эпидот, актинолит байна. Хүдрийн эрдэс болон апатит, сфен маш цөөн тохиолдоно.

Амфиболтой диорит-порфир (Шлиф №S-013): порфирлог, гипидиоморфлог структуртай, цул текстуртай, мөхлөгийн хэмжээ нь 0.6-1.1мм 0.1-0.3мм байна.

Чулуулаг бүрдүүлэгч эрдсийн агуулга: Үүнд голлох эрдсүүдээс плагиоклаз 50-55%, эвэр хуурмаг 35-40% оролцсон бөгөөд хоёрдогч эрдсүүдээс пелит, серицит, актинолит, эпидот байна. Хүдрийн эрдэс болон апатит цөөн тохиолдоно.

Диорит порфир (Шлиф №S-164/1): Чулуулагт порфир шигтгээнүүд маш их хэмжээгээр (50-55%) тааралдах бөгөөд 0.4-2.4 мм хэмжээтэй плагиоклазын призмүүд, моноклин пироксен, эвэр

хуурмаг зэргээр илэрхийлэгджээ. Порфир шигтгээнүүд нь 0.4-0.6 мм мөн 1.2-2.4 мм зэрэг хэмжээтэйгээр тааралдаж серийно-порфирлог структурыг бүрдүүлж байна. Плагноклаз нь порфирт примзлэг хэлбэртэйгээр их хэмжээгээр тааралдах ба пелит, серицит, лейкоксенжсэн эпидотын шороолог агрегатуудаар хэсэгчлэн хувирсан бүслүүрлэг бүтэцтэйгээр тааралдана.

Аксессуар эрдсүүдээс сфен, апатит, хүдрийн эрдсийн мөхлөгүүд 0.04-0.4 мм хэмжээтэйгээр тааралдана.

Кварцтай монцодиорит порфир (Шлиф №S-168/2): Чулуулаг бүрдүүлэгч эрдсийн агуулга нь плагноклаз 30-35%, эвэр хуурмаг 15-20%, калишпат 20-25%, моноклин пироксен 5-10%, кварц 5-10% бөгөөд дагалдагч эрдсүүд хүдрийн эрдэс, апатит болон сфен цөөн байна. Чулуулаг нь плагноклаз, эвэр хуурмаг, моноклин пироксены 0.6-2.5 мм хэмжээтэй порфир шигтгээнүүд (20-25%) болон бүрэн талсжсан үндсэн хэсгээс (70-75%) бүрдсэн байна.

Өнгөт эрдсийн мөхлөгүүдтэй хамт хүдрийн эрдэс, апатит, сфены мөхлөгүүд 0.04-0.2 мм хэмжээтэй тааралдана (Лунда ХХК, 1:25000 геологийн зураглалын тайлан, УБ. 2009 он).

Чулуулаг, хүдрийн петрографи ба минераграф

Чулуулаг бүрдүүлэгч эрдсүүд

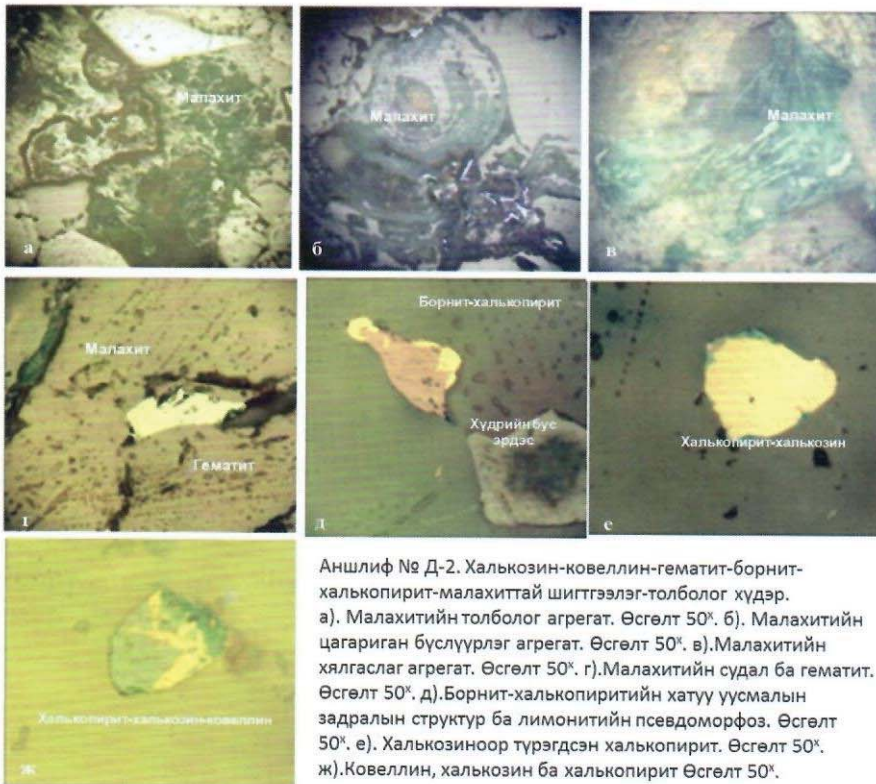
Хүснэгт 1.

Гол эрдсүүд, %	Хоёрдугаар зэргийн гол эрдсүүд	Хоёрдогч	Аксессуар эрдсүүд
Гранат 45-50% Карбонат 15-20% Хүдрийн эрдэс 10-15% Хлорит 10-15%	Эпидот 5-6%	Серицит Хлорит Карбонат Эпидот Хүдрийн эрдэс Төмрийн усан исэл	Апатит -цөөн

Хүдрийн эрдсийн агуулга

Хүснэгт 2.

Хүдрийн эрдсүүд	%	Агуулагч	Хүдрийн эрдсийн ялгарлын дараалал
Малахит	6-7	Малахит-азуритын толботой гранит	Борнит-халькопирит-малахит-гематит-гётит
Халькопирит	≤1		
Борнит	<1		
Халькозин	<1		
Гематит	<1		
Гётит	1		



Хараат ордын структур

Тус ордын хүдрийн бүсүүд нь дунд-хожуу кембрийн интрузивийн дотоод ба гадаад контактад болон доод кембрийн вулканоген-тунамал чулуулаг дотор үүсэж тогтсон байна.

Хүдрийн бүсүүдийн үүсэж хөгжсөн бүх л геологийн түүхэн хөгжлийн турш янз бүрийн чиглэл бүхий тектоникийн хагарлууд ихээхэн үүрэг гүйцэтгэсэн байна. Эдгээр тектоник хагарлууд дотроос маш их эвдрэл бутрал болон брекчлэгдсэн бүсүүдийг агуулсан уртрагийн дагуух болон зүүн хойд чиглэлийн тектоник хагаралууд гол үүрэг гүйцэтгэсэн ба ордын талбайн хэмжээнд хамгийн эртний настай хагаралын систем болох нь судалгааны явцын үед тогтоогдсон бөгөөд эдгээр нь баруун хойт болон бараг уртрагийн чиглэлийн тектоник хагарлуудаар шилжилтэд орсон байдаг ба шилжилтийн амплитууд нь хэдэн арван метрээс хэтэрдэггүй байна.

Зүүн хойт болон өргөргийн чиглэлийн хагарлууд нь $300-340^{\circ}$ чиглэлд $75-85^{\circ}$ аар унаж байдаг ба хүдрийн бүсүүдийн сунал, уналын элементүүд нь тектоник эвдрэлийн өргөрөгийн дагуух болон зүүн хойт чиглэлтэй дэл судлуудтай давхцаж байна.

Энэ ордын нэг онцлог нь хагарал бутрал ихээхэн хөгжсөн бүсүүдтэй холбоотой хил заагийн хувирал хүчтэй хөгжиж түүнтэй холбоотойгоор зэсийн хүдэржилтийн идэвхжил нэмэгдэн хүдрийн биетүүдийг үүсгэсэнд оршдог.

Хараат ордын хувирал

Хараат ордын хэмжээнд гидротермаль хувирал эрчимтэй явагдсан ба хлорит, эпидот, эпидот-актинолит, эпидот-магнетитийн найрлагатай скарн хувирал ордын төвийн хэсгээр багахан хэмжээтэй тархсан байна. Ордын баруун урд хэсгээр хлорит-эпидот, хлорит-эпидот-анар (гроссуляр)-ын найрлагатай скарнжих хувирал баруун хойш чиглэсэн байдалтай тархсан байна. Мөн төвийн хэсгээр баруун

хойш сунаж тогтсон скарнжих хувирал ордын хэмжээнд томоохон талбайг хамрах ба хлорит-эпидот, эпидот-актинолит, эпидот-магнетит, халькопиритын анхдагч лимонит, гематит, малахит, азурит зэрэг эрдсүүд баяжигдсан байна.

Дүгнэлт

Судалгааны талбай нь тектоник-структурын хувьд түрүү каледоны атриат мужийн Нуурын бүсэд байрлах неопротерозой-доод кембрийн Цул уул формац, доод кембрийн Ичээт формац, Дөрөвдөгчийн хурдас гэх давхарга зүйн хурдсууд, гүний чулуулгийн хувьд Тогтох шил бүрдлийн интрузив, түрүү девоны субвулкан биетүүдийг ялгасан.

Хараат зэсийн орд нь доод кембрийн Ичээт формацын вулканоген-тунамал түүнийг зүссэн дунд-хожуу кембрийн Тогтох шил бүрдлийн гранит, гранодиоритын хил зааг орчимд явагдсан хүдэржилтийн үр дүнд үүсжээ. Хүдэржилт явагдсан биетийн структур нь баруун хойшоо 320-330 хэмийн суналтай, баруун урагшаа 220-330 хэмээр унасан. Хүдрийн биет нь зүүн хойш чиглэлтэй гранат-пироксин бүхий хүчтэй скарны бүсэд байршдаг.

Уг биетүүд дэх анхдагч сульфидын хүдрийг халькопирит, магнетит голлон бүрдүүлдэг бөгөөд гадаргуугийн исэлдлийн бүсэд малахит, азурит, лимонит зэрэг эрдсүүд элбэг тохиолдоно. Биетүүдээс авсан сорьцонд Cu, Mo, Au, Ag, Pb, Zn, As, Fe зэрэг элементүүдийг тодорхойлуулахад алт болон цайр, хар тугалга нь ганц нэг сорьцуудад илрэх бөгөөд хооронд нь холбож биет үүсгэхээргүй байгаа ба өнөөгийн судалгааны шатанд зөвхөн төмөр агуулж буй зэсийн хүдэржилттэй гэсэн дүгнэлтэнд хүрээд байна.

Ашигласан ном зохиол

Жамъяндорж Ө., Их нууруудын хотгорт хийсэн 1:200000-ны масштабтай геологийн зураглал. УБ. 1975 он.

Самозванцев А.А., Их нууруудын хотгороос Хангай баруун сапбар хүртэл хийсэн 1:200000-ны масштабтай геологийн зураглал. УБ. 1981 он.

Минин А.Д., Алтанхөхийн нуруу ба түүний зүүн хэсэгт хийсэн 1:50000-ны масштабтай геологийн зураглал. УБ. 1990 он.

Лодой, Сүхбат нар, Улаангомын талбайн 1:50000-ны масштабтай геологийн зураглал, ерөнхий эрлийн ажил. УБ. 2000 он.

Төмөр С., Баянхайрханы талбайд хийсэн 1:50000-ны масштабтай геологийн зураглал, ерөнхий эрэл. УБ. 2001 он.

Лискун Г.И., Бадамгарав Д., Литология кайнозоя монголии. Москва. 1977 он.

Сотников В.И., нар. Меднорудные формации МНР. Москва. 1977 он.

Монголын стратиграфийн кодекс. АМХЭГ, Цуврал №5, УБ. 2001 он.