

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл

## Баргилтын төмрийн ордын бодисын найрлагын судлагаа ба хүдэржилтийн онцлог

Д.Цацралтгэрэл<sup>1,2</sup>, Т.Алтанцэцэг<sup>2</sup>, Л.Жаргал<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> МУИС, ШУС, Геологи, Геофизикийн тэнхим, Улаанбаатар, Монгол Улс

<sup>2</sup> Ханлаб ХХК, Улаанбаатар, Монгол Улс

Хүлээн авсан: 2022-05-29

Зөвшөөрөгдсөн: 2022-10-10

Түлхүүр үг: Bargilt deposit, pyroxenite, dunite, serpentine, magnetite, sphalerite.

\* Холбоо барих зохиогч: Л.Жаргал, МУИС, ШУС, Геологи, Геофизикийн тэнхим

И-мэйл: Jargal\_l@num.edu.mn

### Abstract

The Bargilt deposit is located in central part of continental terranes of the Idermeg mainland of the Central Mongolian superterrane in the tectonic block in the southeastern part of the Bor-Undur fault. This paper reports the examination of petrology of host rocks, ore minerals, and their chemical compositions. There are determined rocks of 4 types which are strongly mineralized pyroxenite, bulkly mineralized and serpentinized dunite, serpentinized ore with magnetite, and medium to large grained biotite granite. Magnetite ore has layer that includes olivine, monocline pyroxene, hornblende, serpentine, carbonate, quartz, plagioclase, potassium feldspar, biotite, molybdenite, sphalerite, pyrite, chalcopyrite, galenite, cubanite and iddingsite. The primary source of this ore is the ultrabasic rocks (dunite and pyroxenite) that have been strongly altered by magnetization and serpentinization. Because of this, it is likely that the magnetite was formed a little earlier than the serpentine, or at the same stage of transformation. In other word, magnetite is formed by oxidation of primary ultrabasic rocks which are olivine and pyroxene.

### 1. Оршил

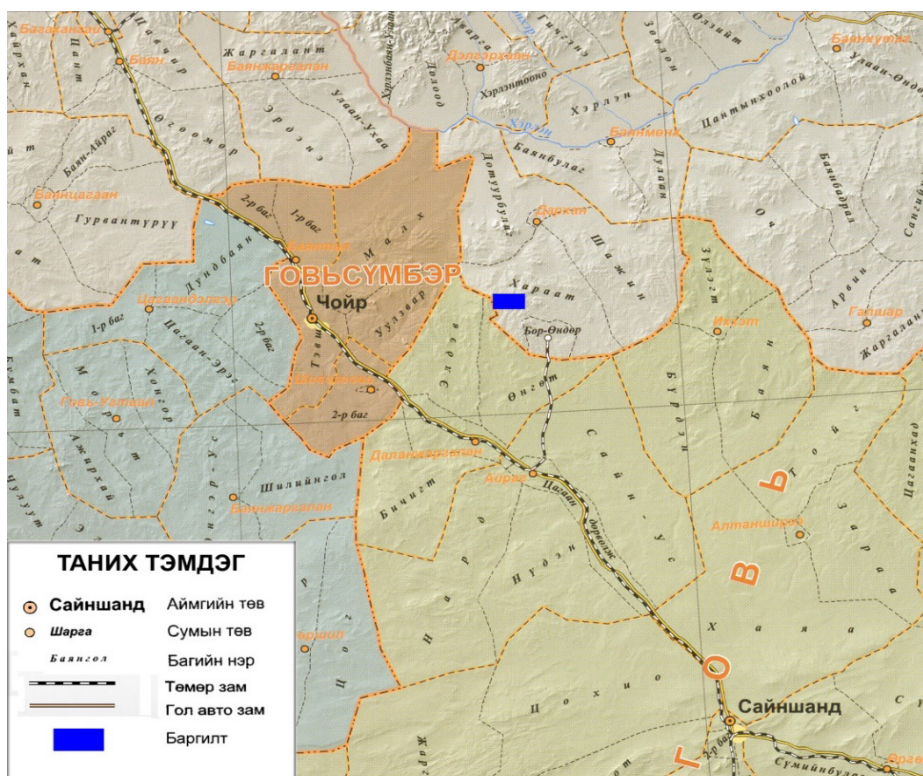
Төмрийн ордуудыг гарал үүсэл, үйлдвэрийн төрлөөр нь дэлхийн түвшинд ортомагмын, контакт-метасоматоз буюу скарны, магмын гидротермаль (IOCG болон IOA), эпигенетик массив буюу судлын, карбонат дахь гидротермаль метасоматоз сидеритийн, вулканоген-ууршилт буюу тунамал гидротермаль (SEDEX), үлдэгдэл латеритын, суперген шүүгдлийн “суваг”, тэнгисийн тунамал буюу төмрийн хүдрийн дахин баяжсан суперген, өндөр агуулгатай гематитын хүдрийн дахин баяжигдсан үеллэг төмрийн формацын (BIF) ордууд гэж ангилж байна (Оунжаргал et al, this issue). Монгол орны хэмжээнд төмрийн ордуудын гарал үүслийн судалгаа, нарийвчилсан шинжилгээнүүд хийгдэж байгаа боловч бүрэн гүйцэд хийгдээгүй байна. Хамгийн сүүлд Өмнөд Монгол дахь Чандмань-Уул төмрийн скарн гарал үүсэлтэй ордыг магмын гидротермаль төмрийн исэл-зэс-алт (IOCG)-ны төрлийн орд болохыг тогтоогоод байна (Оунжаргал et al, 2020;

Оунжаргал et al, this issue).

Бидний судалгааны талбай болох Баргилтын төмрийн хүдрийн орд нь Улаанбаатар хотоос зүүн урагш Хэнтий аймгийн Дархан сумын нутагт оршдог (Зураг 1) бөгөөд геологийн хөгжлийн хувьд Хойд Монголын атираат тогтолцоон дахь Хэрлэнгийн блокийн баруун хязгаарт Бор-Өндөрийн мезопротерозойн ангилагдаагүй метаморф өргөгдөлд бүрэлдэн тогтжээ (Tsatsaltgerel and Jargal, 2021). Тус төмрийн ордыг Хэрлэнгийн төмрийн дүүрэгт өмнөх судлаачид ангилсан байдаг (Дэжидмаа нар.,1996; Ухнаа нар., 2016).

Тус ордын чулуулаг болон хүдрийн бодисын найрлагын судалгаагаар петрографи, минераграфи, рентген диффрактометр (XRD) болон химийн шинжилгээ (ICP-OES, AAS)-нүүдийн иж бүрэн үр дүнгүүд дээр тулгуурлан хийсэн болно. Дээрх судалгаа, шинжилгээний үр дүнд ордын хүдэр агуулагч чулуулаг, тэдгээрийн эрдэслэг бүрэлдэхүүн, хувирал болон хүдэржилтийн онцлогийг тодорхойлж ордын гарал үүслийн

талаарх дэвшүүлээ.



Зураг 1. Баргилтын төмрийн хүдрийн ордын байршил

## 2. Ордын геологийн тогтоц

Баргилтын төмрийн ордын орчимд хамгийн хөгшин хурдас болох мезопротерозойн настай гнейс, кварцит, амфиболит, биотит-амфиболтай гнейс, талст занар, гантигжсан шохойнчулуу тархжээ. Эдгээр хөгшин настай хурдсыг түүрдүнд пермийн настай том-дунд ширхэгтэй биотитот шүтлэгдүү лейкократ гранит, пегматит, гранодиоритын найрлагатай Бүрэнцогт бүрдэл түрэн гарч хил заагийн скарнжих процессыг үүсгэжээ. Мезопротерозой тунамал терриген метаморф хурдас болон түүрдүнд Пермийн настай гранитойдуудыг трахиандезибазальт, трахиандезит, риолит, трахириолит, трахиандезит-дацит, трахидацит найрлагатай Бүрэнцогт формацийн вулканоген чулуулууд хучсан. Дээд Триас- доод Юрын аплит маягийн гранит, эгирин-рибикиттэй шүтлэг гранит, сиенит, кварцтай сиенитийн найрлагатай Бор-Өндөр

бүрдэл нь дээрх хөгшин насны хурдсаа зүссэн ажиглагддаг. Ордын төв болон баруун хэсгээр Плейстоцен-Голоцены сэвсгэр хурдас болох дайрга, элс, хайрганцар, шавранцар, элсэнцэр тархана. Скарнжисан бүс бүс нь судалгааны талбайн зүүн хойд талд зүүнээс баруун чиглэн тогтсон ажиглагдана.

Тус орд нь Холбоо-Майханы хагарлын өргөгдлийн бүсийн хил орчимд байрлана (Bat-Erdene et al., 1987).

Орд нь магмын болон постмагмын гэсэн хоёр үе шаттайгаар хэлбэржин тогтсон. Магмын үе шатанд Палеозойн гранит Мезопротерозойн доломит, гранит гнейсийг хил заагийн хувиралд оруулж магнезиаль скарн болон бага хэмжээний магнетитийн хүдэржилт үүсгэсэн байна. Постмагмын шатанд хүчтэй метасоматоз хувирал явагдаж хүдрийн эрдэс ихээр агуулагдсан хурдас чулуулаг бий болсон (Orgil et al., 2009).

Ордын хэмжээнд төмрийн хүдрийн үйлдвэрлэлийн

ач холбогдолтой өргөрөгийн дагуу байрлалтай төв хүдрийн болон уртрагийн дагуу байрлалтай 1—ρ хүдрийн биетүүдийг ялгасан байдаг.

### 3. Судалгааны ажлын арга, аргачлал

Судалгааны ажил нь хээрийн болон лабораторийн гэсэн 2 үндсэн хэсгээс бүрдэнэ. Хээрийн судалгааны ажлаар уг талбайд өрөмдөгдсөн цооногуудаас лабораторийн технологийн туршилтанд зориулсан дээжлэлт хийж, 200 киллограмм дээж сонгосон ба эдгээр дээжнээс хүдрийн бодисын найрлагын судалгаанд зориулж, 25 ширхэг дээжийг сонгон авч өнгөлсөн тунгалаг шлиф, брикет өнгөлсөн тунгалаг шлифүүдийг бэлтгэн хүдрийн анхдагч эрдэслэг бүрэлдэхүүн болон петрографи, минераграфийн шинжилгээнүүдийг хийж гүйцэтгэв. Петрографи, минераграфийн шинжилгээг ХАНЛАБ ХХК-ийн лабораторид Motic BA310Pol маркийн туйлширсан микроскопоор хийснээс гадна хүдрийн эрдэслэг бүрэлдэхүүнийг нарийвчлан тодорхойлох зорилгоор рентген диффрактометрийн шинжилгээ (XRD), химийн шинжилгээ (ICP-OES, AAS)-нүүд зэрэг аргуудыг хослуулан хүдрийн бодисын найрлага, судалгааны ажлыг хийв. Хүдэр чулуулгийн онцлог структур, текстурьг харуулсан микрозургуудыг MOTIC BA310 Pol микроскопоор авч хавсаргалаа (Зураг 2).

### 4. Үр дүн ба хэлэлцүүлэг

Баргилтын төмрийн хүдрийн дээж нь нүдээр харахад хар алаг (цоохор), ногоон саарал, ягаавтар ногоон саарал өнгөтэй, линзлэг, зурваслаг текстуртай чулуулгаас тогтож байна. Петрографийн шинжилгээгээр хэт суурилаг (дунит, пироксенитоор) чулуулгаар үүссэн карбонатчлагдсан серпентин-магнетитат хүдэр (35-40%), магнетитжсан жижиг дунд ширхэгтэй пироксенит ба магнетитжиж, серпентинжсэн дунит (45-50%) гэсэн 2 төрлийн чулуулгууд зонхилж байна. Энэ 2 төрлийн чулуулгууд нь өөр хоорондоо хувирал, хүдэржилтийн зэргээсээ

хамаарч магнетитын агуулгаараа л ялгагдана. Эдгээрээс гадна сулавтар хүдэржсэн (5%) болон огт хүдэржилтгүй хувирсан жижиг дунд ширхэгтэй пироксен-эвэрхуурмагт габбродиорит болон хувирсан риолит, дунд том ширхэгтэй лейкократ гранит гэсэн чулуулгууд (10-15%) хүдрийн бага зэрэг хувийг эзэлж байна.

Цоохор хүдэр гэж нэрлэсэн карбонатчлагдсан серпентин-магнетитат хүдэр нь зонхилгоч чулуулаг ба лепидогранобласт структуртай линзлэг, зурваслаг, судлархаг текстуртай, харьцангуй том ширхэгтэй магнетитаас тогтсон линз, үеүүд болон тэдгээрийн завсраар юмуу тэдгээрийг зүсч үүссэн серпентиний хайрслал (Зураг 2-е) агрегат зэргээс тогтох ба хожуу кальцитын судлуудаар зүсэгдсэн байна.

Магнетит нь ойсон гэрэлд ягаавтар саарал өнгөтэй, 0.1-20.0 мм-ийн хэмжээтэй мөхлөгүүдээс тогтсон линз, зурвасуудыг үүсгэнэ (Зураг 2-б).

Нүдээр харахад эдгээр линз зурвасуудын өргөн нь 0.5-4см байна. Магнетит нь исэлдэлтэнд бараг өртөөгүй хааяа серпентин болон магнетитын мөхлөгүүдийн зааг, ан цавын дагуу маш бага хэмжээний бичил ширхэгтэй цайвар саарал өнгийн гематит ажиглагдана. Магнетит ихэвчлэн серпентиний судал линзүүдээр зүсэгдсэн ажиглагдахаас гадна заримдаа серпентиний псевдоморфозыг ч агуулсан байдаг ба үүнээс харахад магнетит нь серпентинээс өмнө ба зэрэг үүссэн бололтой.

Серпентин нь хайрслал, хавтгайлаг хэлбэртэй бичил хайрсууд (0.01-0.2 мм) болон харьцангуй том хэмжээтэй (0.5-1.0 мм) давхаргууд байдлаар ч үүссэн байна. Цайвар шаргал ногоон, өнгөгүй, боровтор саарал гэсэн янз бүрийн өнгөтэй ажиглагдана. Серпентинийг рентген диффрактометрийн шинжилгээгээр хризотил болохыг нарийвчлан тодорхойлсон.

Серпентиний хайрслал агрегат дотор түүгээр түрэгдсэн оливин (өнгөгүй), моноклин пироксены 0.1-0.2 мм-ийн хэмжээтэй реликт мөхлөгүүд цөөнөөр ажиглагдана. Оливин ба пироксен нь серпентинитээр хүчтэй түрэгдснээс гадна магнетитаар ч хүчтэй түрэгдэн реликт байдлаар

хадгалагдан үлджээ. Заримдаа оливин нь бор шаргал өнгөтэй серпентинээр хүчтэй түрэгдэн реликт хэлбэрээ хадгалан үлджээ. Заримдаа магнетит-серпентинт хүдэр дотор зүүлэг, хавтгайлаг хэлбэртэй 0.05-0.3 мм-ийн хэмжээтэй молибденитын мөхлөгүүд ажиглагдана (Зураг2-г).

Хүдэржсэн (магнетитжсан) пироксенит ба магнетитжиж, серпентинжсэн дунит (пироксенит, дунитаар үүссэн магнетиттай серпентинит) Энэ чулуу нь моноклин пироксен болон оливин (0.1-1.5 мм)-оос зонхилон тогтохоос гадна серпентиний хайрслал агрегатад хүчтэй хувирч түрэгдсэн ба тэдгээрийн зэрэгцээ магнетитын линз, судланцарууд цөөнгүй үүссэн байна. Ийм чулуунд магнетитын агуулга 15-40 %-ийн хооронд хэлбэлзэж байна (Зураг2-а, д).

Магнетитжсан жижиг дунд ширхэгтэй пироксенит нь үелэг текстуртай бөгөөд харьцангуй том ширхэгтэй, хавтгай призмлэг хэлбэртэй, 0.8-2.0 мм-ийн хэмжээтэй моноклин пироксены мөхлөгүүд болон тэдгээрийг түрж үүссэн эвэр хуурмаг зэргээс зонхилон тогтоно. Энэ пироксенит нь хүдэржисний улмаас 0.5-1.8 мм-ийн өргөнтэй магнетитын судал, линзүүдээр зүсэгдсэн байна.

Магнетитын дунд бага зэргийн серпентиний агрегат ажиглагдана. Энэ хар саарал өнгөтэй магнетитжсан пироксенитын дунд цайвар ногоон саарал өнгөтэй үе зуравсууд нилээд ажиглагдах ба эдгээр нь микроскопоор харахад харьцангуй жижиг ширхэгтэй моноклин пироксены (0.1-0.3мм) мөхлөгүүдээс зонхилон тогтох ба энэ бичил ширхэгтэй агрегат нь том ширхэгтэй пироксены мөхлөгүүдийн дахин талсжилтаар үүссэн бололтой. (Гнейсжих хувиралаар үүссэн бололтой). Энэ бичил ширхэгтэй пироксенит агрегат нь харьцангуй жижиг ширхэгтэй 0.05-0.4 мм-ийн хэмжээтэй магнетитын мөхлөгүүдээс тогтсон линз, судлуудаар зүсэгдсэн байна. Рентген диффрактометрийн шинжилгээгээр мон. пироксенитийг диопсид гэж тодорхойлогдсон.

Хүчтэй хүдэржиж хувирсан пироксенит нь ихэвчлэн призмлэг, заримдаа зүүлэг хэлбэртэй

0.2-2.0 мм-ийн хэмжээтэй, актинолитод хувирсан амфибол, хавтгай, призмлэг хэлбэртэй, 0.2-1.0 мм-ийн хэмжээтэй моноклин пироксены мөхлөгүүд зэргээс зонхилон тогтоно. Тэдгээрийн дунд 0.1-0.6 мм-ийн хэмжээтэй серпентиний хайрслал мөхлөгүүдээс тогтсон линзлэг, судлархаг агрегатууд ажиглагдана. Энэ пироксенит нь хүдэржисний улмаас ерөнхийдөө сфалерит, магнетитаас тогтсон 0.2-6.0 мм-ийн хэмжээтэй линз, судлуудаар зүсэгдсэн байна. (Зураг2-б) Хүчтэй хүдэржиж серпентинжсэн дунит нь зөв, зургаан талт хэлбэртэй, 0.2-1.4 мм-ийн хэмжээтэй оливин болон оливиноор үүссэн серпентиний хайрслал агрегатаас зонхилон тогтож байна. Тэдгээрийн дунд оливиноор үүссэн улаан хүрэн өнгөтэй, 0.4-1.0 мм-ийн хэмжээтэй иддингситын мөхлөгүүд ажиглагдана. Хүдэржилтийн улмаас чулуунд магнетитын линз, судланцрууд нилээд үүссэн ба магнетитын агуулга 40-45 % ийн хооронд хэлбэлзэж байна. (Зураг 2-б, г)

Магнетит нь ойсон гэрэлд ягаавтар саарал өнгөтэй, 0.1-10.0 мм-ийн хэмжээтэй мөхлөгүүдээс тогтсон линз, зурвасуудыг үүсгэнэ.

Нүдээр харахад эдгээр линз зурвасуудын өргөн нь 0.5-5см байна. Магнетит нь исэлдэлтэнд өртөөгүй хааяа ан цавын дагуу (серпентин, магнетитын зааг хэсгээр) маш бага хэмжээний бичил ширхэгтэй гематит ажиглагдана. Магнетит ихэвчлэн серпентиний судал линзүүдээр зүсэгдсэн ажиглагдахаас гадна заримдаа серпентиний псевдоморфозыг ч агуулсан байдаг ба үүнээс харахад магнетит нь серпентинээс өмнө ба зэрэг үүссэн бололтой.

Серпентин нь хайрслал, пластинлаг хэлбэртэй бичил хайрсууд (0.01-0.2 мм) болон харьцангуй том хэмжээтэй (0.5-1.0 мм) хавтгайнууд байдлаар ч үүссэн байна.

Серпентиний хайрслал агрегат дотор түүгээр түрэгдсэн оливин (өнгөгүй), моноклин пироксен 0.1-1.5 мм-ийн хэмжээтэй реликт мөхлөгүүд цөөнөөр ажиглагдана. Оливин ба пироксен нь серпентинитээр хүчтэй түрэгдснээс гадна магнетитаар ч хүчтэй түрэгдэн реликт байдлаар хадгалагдан үлджээ. Заримдаа оливин нь бор

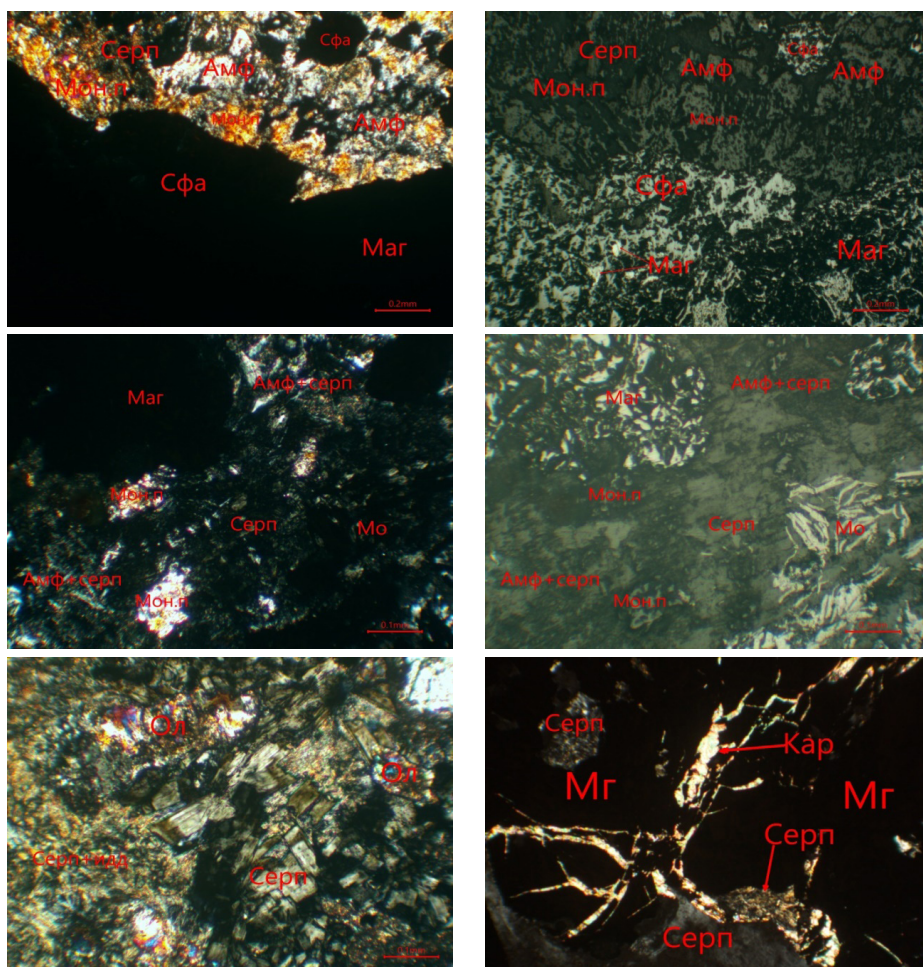
шаргал өнгөтэй серпентинээр хүчтэй түрэгдэн реликт хэлбэрээ хадгалан үлджээ. Заримдаа магнетит-серпентинт хүдэр дотор магнетитын зэрэгцээ зүүлэг, пластинлаг хэлбэртэй 0.05-0.4 мм-ийн хэмжээтэй молибденитын мөхлөгүүд ажиглагдана.

Том дунд ширхэгтэй биотитот гранит нь дээр дурдсан эрдсүүдээс бүрдэж гипидиоморфлог бүтцийг үүсгэжээ. Кварц изометрлэг хэлбэртэй 0.4-2.0 мм-ийн хэмжээтэй, томхон мөхлөгүүд нь хээрийн жоншны бичил мөхлөгүүд болон биотитын хавтгайнуудыг хааяа агуулсан харагдана. Калийн хээрийн жонш изометрлэг, хавтгай хэлбэртэй 1.0-6.0 мм-ийн хэмжээтэй, альбит, пелитэд хувирсан ба плагиоклазыг захаас нь түрсэн ажиглагдана.

Заримдаа альбитын пертит ургалтыг үүсгэсэн байна.

Плагиоклаз нь хавтгай, призмлэг хэлбэртэй серицит, пелитэд хувирсан, олигоклаз 28-29 номерийн найрлагатай, захаасаа калийн хээрийн жоншоор түрэгдсэн байна. Тэдгээрийн зааг дээр плагиоклазын мөхлөгүүдээр кварцын мирмекит ургалт ялгарч үүсчээ. Чулуунд бор хүрэн өнгийн биотитын хавтгайнууд ажиглагдана. Хэмжээ нь 0.1-0.8 мм. Тэрээр заримдаа хлорит, рутилд хувирсан байна.

Акцессор эрдсүүд болох хүдрийн эрдэс, апатит, сфений 0.05-0.2 мм-ийн хэмжээтэй мөхлөгүүд нь ихэвчлэн биотиттой ассоциаци үүсгэжээ.

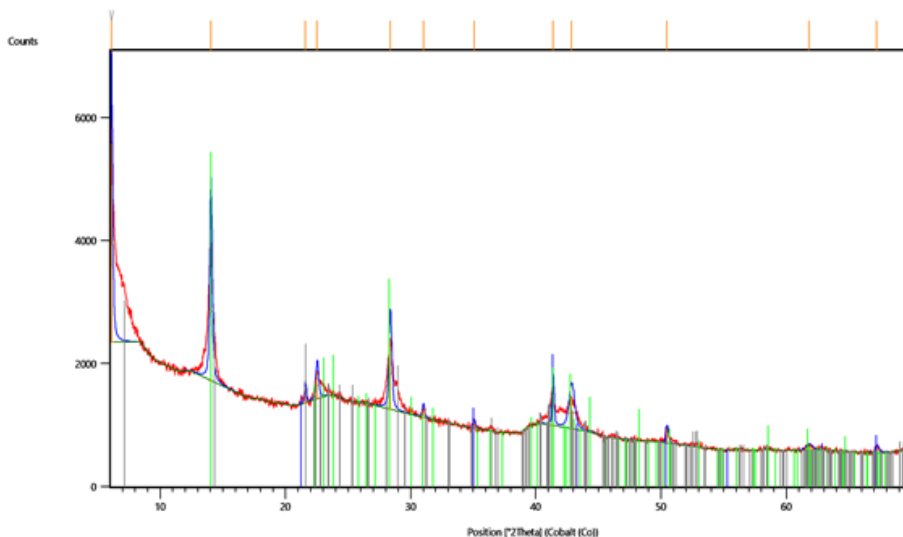


Зураг 2. Үргэлжлэл арын хуудсанд

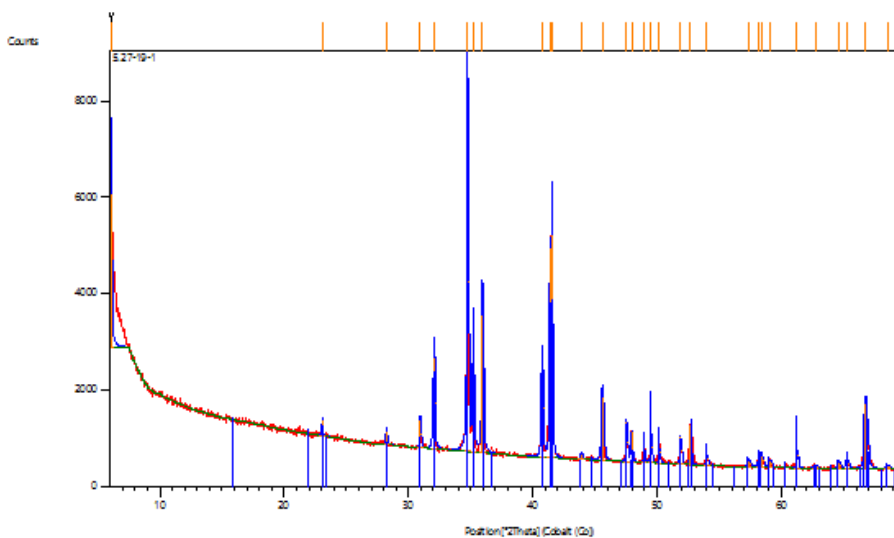


Хүснэгт 3. Ордуудын харьцуулалт

Ордын төрөл	Ордууд	Хагарлын бүс	Агуулагч чулуулаг	Чулуулгийн хувирал	Хүдэр
Маагмын орд	Баргилтын төмрийн орд /энэ судалгаагаар/	Хойд Монголын атираат тогтолцооны Хэрлэнгийн блокын баруун хэсэгт дээд протерозойн хувирмал чулуулаг бүхий Бор-Өндөрийн өргөгдөлд хамаарагдана	Хэт суурилаг /Дунит, пироксенит/	Карбонат Серпентин магнетит	Магнетит, сфалерит, халькопирит, галенит, молибденит, кубанит
Төмрийн исэл-зэс-алт (IOCG) төрлийн орд	Чандмань уул төмрийн орд (Ouyunjargal, L., 2020)	Говь-алтай төррөинээс Монголын гол хагарлаар тусгаарлагддаг	Диорит, гранодиорит болон гранит	Серицит, серицит-хлорит Эпидот Потассик	Мушкетовит, магнетит пирит, халькопиритын хамт
Скарны орд	Баянголын төмрийн орд (Пүрэвдорж, Ш., 2017)	Орд нь нийтдээ Баянголын гүний хагарлын Баруун хойд, Зүүн өмнөд гэсэн хоёр салбарласан хэсэгт неопротерозойн карбонат-элсжин-занарын зузаалагт байрших контактын метасоматоз гаралтай скарны орд	Диорит порфир, габбро, эпидотжсон занар, занаржсан жижиг ширхэгтэй элсэн чулуу	Эпидот, карбонат, хлорит	Магнетит, пирит, пирротин, халькопирит
Маагмын орд	Геракинийн төмрийн орд (Evangelos Tzamos., 2020)	Халкидики (Хойд Грек) орчмын маагмын ордууд нь офиолит массивуудын дотор байрладаг	Лиственит, Шаварлаг серпентинит, перидотит	Карбонат Плагноклазын хувирал Лиственит	Магнетит, REE
Скарны орд	Туркийн Ясьерийн орд (Ouzun, T., 2013)		Гранит, гранодиорит	Эпидот, кальцит	Магнетит, гематит, пирит, халькопирит, сфалерит, галенит



- Магнетит-FeO
- Хризотил- $Mg_3(Si_2O_5)(OH)_4$
- Хлорит- $(Mg,Fe)_3(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot (Mg,Fe)_3(OH)_6$



**Тодорхойлогдсон эрдэс:**

- Diopside-Диопсид ( $Ca_1 Mg_1 O_6 Si_2$ )

Зураг 4. Рентген диффрактометрийн шинжилгээний үр дүн

Хүснэгт 4. Баргилтын төмрийн ордын химийн шинжилгээний үр дүн (ICP-OES-ийн шинжилгээний үр дүн)

N°	Дээжийн төрөл	Элемент, %			N°	Дээжийн төрөл	Элемент, %		
		Генийт	Снийт	ρ			Генийт	Снийт	ρ
1	Хүдэр	37.62	0.48	<0.05	8	Хүдэр	33.35	<0.05	<0.05
2	Хүдэр	37.05	<0.05	<0.05	9	Хүдэр	37.19	<0.05	<0.05
3	Хүдэр	57.57	<0.05	<0.05	10	Цоохор хүдэр	12.83	<0.05	0.07



4	Хүдэр	51.87	<0.05	<0.05	11	Цоохор хүдэр	26.65	<0.05	0.07
5	Хүдэр	43.75	<0.05	<0.05	12	Цоохор хүдэр	26.08	<0.05	<0.05
6	Хүдэр	43.18	<0.05	<0.05	13	Цоохор хүдэр	26.22	<0.05	<0.05
7	Хүдэр	38.19	<0.05	<0.05					

## 5. Дүгнэлт

- Петрографийн шинжилгээгээр энэ хүдэр нь хэт суурилаг (дунит, пироксенитоор) чулуулгаар үүссэн карбонатчлагдсан серпентин-магнетитат хүдэр (35-40%), магнетитжсан жижиг дунд ширхэгтэй пироксенит ба магнетитжиж, серпентинжсэн дунит (40-45%) гэсэн 2 төрлийн чулуулгууд зонхилж байна. Эдгээр чулуулгууд нь нүдээр харахад хар алаг өнгөтэй, линзлэг, зурваслаг текстуртай, өөр хоорондоо хувирал, хүдэржилтийн зэргээсээ хамаарч, гол эрдсүүд болох мон пироксен (диопсид), оливин серпентин (хризотил) ба магнетитын агуулгаараа ялгагдах ба нийт хүдрийн 70-80 орчим хувийн эзэлж байна.
- Эдгээрээс гадна сулавтар хүдэржсэн (5%) болон огт хүдэржилтгүй хувирсан жижиг дунд ширхэгтэй пироксен-эвэрхуурмагт габбродиорит (бага зэргийн сульфидын хүдэржилттэй) болон хувирсан риолит, дунд том ширхэгтэй лейкократ гранит гэсэн чулуулгууд (10-15%) хүдрийн бага хувийг эзэлж байна.
- Энэ хүдрийн анхдагч эх сурвалж болох хэт суурилаг чулуулаг (дунит, пироксенит) нь магнетитжих болон серпентинитжих хувиралд хүчтэй өртсөн ба магнетит нь серпентинжилттэй зэрэгцэн хувирлын нэг үе шатанд үүссэн байх магадлалтай юм. Өөрөөр хэлбэл магнетит нь анхдагч хэт суурилаг чулуулгийн оливин, пироксены исэлдлийн үр дүнд үүссэн байна.
- Энэ хүдэр нь магнетит, серпентин (хризотил), оливин, моноклин пироксен (диопсид), эвэрхуурмаг, кальцит, хлорит, кварц, плагиоклаз, калийн хээрийн жонш, пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, молибденит зэрэг эрдсээс

тогтсон эрдэслэг бүрэлдэхүүнтэй.

- Хүдрийн эрдсээс магнетит зонхилох бөгөөд тэрээр уг хүдрийн 40-45% орчим хувийг эзлэж байна. Тэрээр исэлдээгүй ба мөхлөгийн хэмжээ 0.1-20 мм. Энэ төмрийн хүдэрт магнетитаас гадна сфалерит, халькопирит, галенит, молибденит, кубанит зэрэг хүдрийн эрдсүүд бага хэмжээтэй тодорхойлогдлоо (Зураг 2).
- Хүдрийн анхдагч дээжний эрдэслэг бүрэлдэхүүний агуулга нь химийн шинжилгээний үр дүнтэй дүйцэж байгаа бөгөөд хүхэр, фосфор зэрэг хорт хольцын агуулга бараг байхгүй байсан.
- Бусад ордуудтай харьцуулахад Баргилтын төмрийн орд нь хэт суурилаг чулуулгуудтай холбоотой үүссэн маагмын гаралтай Fe-Cu-ийн сульфидын төрлийн ордод үүсдэг кубанит ховроор тохиолддог учир түүний гарал үүслийн судалгааг нарийвчлан хийх шаардлагатай.

## References

- Anson Xu. (2011) Iron Mineral Deposits and Projects in People's Republic of China.
- Bat-Erdene, D., Korotushenko, Y.G. (2012) 1:50 000 and 1:10 000 scale geological-geophysical report conducted at the Darkhany class Kholboo Maihan site 1984-1987.
- Byamba, J. Geotectonics, Ulaanbaatar, Mongolia 416-424.
- Byamba, J., (2012) Mongolian Geology and Minerals "Stratigraphy", Ulaanbaatar, Mongolia
- Byamba, J., Lkhamsuren, J. (2012) Geology and Minerals of Mongolia "Metal Minerals" Ulaanbaatar, Mongolia 24-26.
- Evangelos T. (2020) Mineralogy and Geochemistry of Ultramac Rocks from Rachoni Magnesite Mine, Gerakini (Chalkidiki, Northern Greece).
- James, R., David, J. (1994) Ore Microscopy & Ore petrography 215-221.
- Orgil, Ts., Purevbaasan E. (2010) Report on the results of exploration work conducted in 2009 in the Bargilt iron deposit in Darkhan sum area of Khentii province,

- Oyman, T. (2013) Petrology, geochemistry, and evolution of the iron skarns along the northern contact of the Eriguz Plutonic Complex, Western Anatolia, Turkey.
- Oyunjargal, L., Hayashi, K. and Maruoka, T. (2020) Geological, mineralogical, and oxygen isotope studies of the Chandmani Uul iron oxide–copper–gold deposit in Dornogobi Province, Southeastern Mongolia. *Resource Geology*, 70, 233–253. DOI: 10.1111/rge.12232
- Oyunjargal, L., Tamir, B., Oyungerel, Sod., Gansukh, U., Iderbayar, B. (2022) Iron deposits in the Dundgobi and the Kherlen Iron Metallogeny Belts in Mongolia. *Geological Issue* 22, 10-15.
- Purevdorj, Sh. (2017) Bayangol Iron Deposit 2017 Resource Report, Ulaanbaatar, Mongolia 52-53.
- Senegdorj, T. (1984) Report on the results of the 1:50,000 and 1:10,000 scale surveying work done at the Kholboo Maihan site in Darkhan Sum, Khentii province.
- Tsatsraltgerel, D., Altantsetseg, T., Jargal, L. (2022) Research on the composition of the Bargilt iron deposit and mineralization features. *ROUND UP 2022*, Ulaanbaatar, Mongolia.
- Tsatsraltgerel, D., Jargal, L. (2021) Petrographic study of scattered rocks around Bargilt iron deposit. *Geological Issue* 20, 10-15.
- Tumurtogoo, O. (2003) *Tectonics of Mongolia*. Ulaanbaatar, Mongolia.