

## СУДАЛГААНЫ ӨГҮҮЛЭЛ

### БАРГИЛТЫН ТӨМРИЙН ОРДЫН ОРЧИМД ТАРХСАН ЧУЛУУЛГИЙН ПЕТРОГРАФИЙН СУДАЛГАА

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

<sup>1</sup> ХанЛаб ХХК, Улаанбаатар, Монгол улс

<sup>2</sup> МУИС, ШУС, Геологи, Геофизикийн тэнхим, Улаанбаатар, Монгол улс

#### Abstract

**Хүлээн авсан:** 2021.04.27

**Засварлагдсан:** 2021.05.02

**Зөвшөөрөгдсөн:** 2021.05.05

**Тулхуур үг:** Баргилтын орд, сиенит, гранодиорит, төмөр

**Харилцах зохиогч:** Л.Жаргал  
МУИС, ШУС, Геологи  
Геофизикийн тэнхим,  
Улаанбаатар, Монгол улс  
Имэйл: jargal\_l@num.edu.mn

The Bargilt deposit is located in central part of continental terrane of the Idermeg mainland of the Central Mongolian superterrane on the southeastern part of the Bor-Undur fault. This paper reports the results of whole rocks petrography. Based on petrographical analysis, we determined granodiorite, syenite, pyroxenite, rhyolite and crystallolithoclastic intermediate-acidic tufflava, skarn, gneiss and metasomatite. The rocks are strongly exposed to silicification, carbonatization, chloritization, sericitization and epidotization processes.

## 1. ОРШИЛ

Судалгааны талбай болох Баргилтын төмрийн орд нь Улаанбаатар хотоос зүүн урагш Хэнтий аймгийн Дархан сумын нутагт оршдог. Судалгааны талбайн хүдрийн биетийг агуулагч чулуулаг нь Хойд Монголын атираат тогтолцооны Хэрлэнгийн блокийн баруун хэсэгт дээд протерозойн хувирмал чулуулаг бүхий Бор-Өндөрийн өргөгдөлд хамаарагдана. Баргилтын төмрийн ордод хайгуул, ил уурхайн ашиглалтын ажил эрчимтэй явагдсан боловч 2009 оноос (Ф6252) хойш судалгааны талбайд тархсан чулуулгийн судалгааг төдийлөн хийгдээгүй бөгөөд 2020 оноос нарийвчилсан эрэл үнэлгээний ажилын хүрээнд судалгааны талбайд тархсан чулуулгуудын хил зааг, эрдэслэг бүрэлдэхүүн, структур, текстур, эрдсүүдийн хувирал, ассоциацийг тодорхойлох зорилгоор петрографийн судалгааг хийсэн.

## 2. ОРДЫН ГЕОЛОГИЙН ТОГТОЦ

Баргилтын төмрийн орд нь геологийн тогтоцоороо дунд-хожуу палеозойн Холбоо-Майханы гранит массиваар зүсэгдэн дээд протерозойн шохойн чулуу, доломитын метаморф хувиралд хүчтэй орсон терриген тунамал хурдсын үлдэш гаршуудын хил заагийг дагалдсан скарнжилтын хэсгүүдэд илэрсэн байна. Орд хамрагдаж буй хэсэг нь Холбоо-Майханы хагарлын өргөгдлийн бүсийн хил орчимд байрлах бөгөөд энэ нь дээд протерозойн метаморф бүрдэл юм. Д.Бат-Эрдэнэ, Ю.Г.Коротушенко 1984-1987 он (Ф-4102)

Стратиграфийн хувьд дээд протерозойн метаморф, доод пермийн гранит, граносиенит, дацит, риолит, риолитын туф, туфлаав, дөрөвдөгчийн хурдсууд талбайд түгээмэл тархсан.

Гүний бүрдлээс палеозойн, мезозойн гранит, түрүү пермийн риолит порфир, дунд-хожуу юрагийн дэл судлын (серицит, кварцын) линзүүд өмнөх насны агуулагч,



Дөрөвдөгчийн сэвсгэр хурдас нь судалгааны талбайн татам, голдирол, жалга, уулын бэл, хажуу, хормой зэрэг гадаргуугийн харьцангуй нам гадаргуу үүсгэсэн хэсгүүдэд хуримтлагдан тархсан байдаг. Гарал үүслийн хувьд дотор нь аллюви, делюви, элюви байдлаар илэрдэг. Дээд плейстоцен-голоцены хурдас нь судалгааны талбайн зүүн хэсэгт илүүтэй тархсан байдаг. Бэл, бэл-хормойн гаралтай саарал, шаргалдуу саарал өнгийн элсэнцэр, шаварлаг-элсэнцэр дүүргэгчит хайрга, хайрганцар, сайрга, бул чулуунаас тогтоно. Орд нь гарал үүслийн хувьд Баянголын болон Төмрийн скарны ордуудтай төсөөтэй бөгөөд орд үүсэхэд магмын болон литологийн гэсэн хоёр хүчин зүйл нөлөөлсөн гэж үздэг. Үүнд орд үүсэхэд гранитын магматизм чухал үүрэг гүйцэтгэсэн ба доломит бүхий хурдсыг зүсч скарн үүсгэснээр хүдэржилт хуримтлагдах тааламжтай нөхцөл бүрдүүлсэн гэж үздэг. Орд нь магмын болон постмагмын гэсэн хоёр үе шаттайгаар хэлбэржин тогтсон. Магмын үе шатанд палеозойн гранит нь протерзойн 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 чулуулгууд бий болсон.

Ордын талбайд үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой өргөргийн (төв хүдрийн биет) ба уртрагийн (1-р хүдрийн биет) чиглэлтэйгээр төмрийн хүдрийн 2 биетийг ялгасан.

### 3. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН АРГА, АРГАЧЛААЛ

Судалгааны ажил нь хээрийн судалгааны ажил болон лабораторийн судалгааны ажил гэсэн 2 үндсэн хэсгээс бүрдэнэ. Хээрийн судалгааны ажлаар уг талбайд өрөмдөгдсөн цоонуудаас 16 дээжийг сонгон авч петрографийн судалгааг хийлээ. Петрографийн шинжилгээг МУИС-ШУС-БУС Геологи-Геофизикийн тэнхимийн Геологийн суурь судалгааны лабораторид

Motic BA310Pol маркийн туйлширсан микроскопийн нэвтэрсэн гэрлийн тусламжтайгаар хийсэн. Уг судалгаагаар эрдсийн оптик шинж чанарыг тодорхойлж, улмаар чулуулгийн эрдэслэг бүрэлдэхүүн, структур, текстур, хувирал өөрчлөлтийг тодорхойлсон болно.

### 4. ПЕТРОГРАФИЙН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Петрографийн судалгаагаар маагмын чулуулгаас жижиг-дунд мөхлөгт биотитот гранодиорит, эвэрхуурмагт сиенит, риолит, пироксенит, пирокласт чулуунаас кристаллолитокластлаг дундлаг-хүчиллэг найрлагатай туфолаав (лаавбрекчи), метаморф чулуулгаас скарн (гранат-амфибол-эпидотот метасоматит), цахиржсан биотит-плагиоклазат гнейс, амфибол-хээрийн жоншит гнейс ба эпидозитын үеүд, серицитэт метасоматит (микрозанар), диопсид-амфиболтой метасоматит (скарн) гэсэн чулуулгуудаас тогтож байна. Судалгааны талбайд тархсан чулуулгуудийн товч тодорхойлолтыг доор дурьдлаа. Үүнд:

*Жижиг-дунд мөхлөгт биотитот гранодиорит* нь гипидиоморф структуртай ба чулуу нь катаклазын процесст бага зэрэг өртөгдсөний үр дүнд чулуулаг бүрдүүлэгч эрдсүүдийн хэлбэр нь тахийж, муруйсан, долгиолог унтралттай болжээ. Чулуулаг нь плагиоклаз (45-50%), кварц (25-30%), микроклин(10-15%)болонбиотит(10-15%)оос тогтсон байна. Плагиоклаз нь серицит, пелитэд, хааяа эпидотод хувирсан байна. Плагиоклаз нь микроклиноор түрэгдсэний улмаас түүний захын хэсэгт кварцын өт, цэг маягийн хэлбэртэй мирмекит ургалт үүссэн нь муухан ажиглагдана. Микроклин нь бага зэрэг пелитээр, кварцаар түрэгдсэн ба кварц нь хээрийн жоншны мөхлөгүүдээ түрж, хааяа хээрийн жонш дотроо изометрлэг хэлбэртэйгээр агуулагдана. Биотит нь хлоритоор хэсэгчлэн түрэгджээ. Чулуулгийг зүссэн тасалдсан 0.03 мм-ийн өргөнтэй карбонатаас тогтсон судал ажиглагдана.

Катаклазад орсон, жижиг-дунд мөхлөгт эвэрхуурмагт сиенит нь гипидиоморф хэсэгчлэн катакласт структуртай ба чулуулаг нь катаклазын процессын нөлөөгөөр хэсэгчлэн хуваагдаж сулавтар брекчи маягийн текстуртай болсон байна. (Зураг 2а). Чулуулаг нь калийн хээрийн жонш (75-80%), эвэрхуурмаг (20-25%)-аас тогтсон байна. Чулуулагт калийн хээрийн жонш (микроклин) нь хэсэгчлэн пелитээр бохирлогдсон байхаас гадна түүн дээр торлог бүтэцтэй байгаа нь микроклин нь болохыг илэрхийлнэ. Эвэрхуурмаг нь актинолитод хувирчээ. Акцессор эрдсээс хүдрийн эрдэс, лейкоксенжсэн сфен, апатит, циркон нь зөв бус, изометрлэг, призмлэг, зургаан талт хэлбэртэйгээр 0.006 мм-ээс 0.07 мм-ийн хэмжээтэйгээр ажиглагдана. Хүдрийн эрдэс нь чулуулгийн суларсан бүсийг даган өнгөт эрдэстэй ассоциаци үүсгэн тааралдана.

Риолит нь шигтгээ (15-20%) ба үндсэн хэсгээс (80-85%) тогтоно. Чулуулагт шигтгээгээр кварц (25-30%), калийн хээрийн жонш (70-75%), биотит (цөөн) тохиолдоно. Чулуулагт калийн хээрийн жоншны шигтгээ нь бага зэрэг пелитээр бохирлогдсон, үл мэдэг ажиглагдах альбитын пертит ургалттай байна. Биотитын шигтгээ нь хэсэгчлэн хлоритоор түрэгджээ. Чулуулгийн үндсэн хэсэг нь кварц, калийн хээрийн жонш, плагиоклазын мөхлөгүүдээс тогтох бөгөөд жигд бус талжилттай, микрозернист хэсэгчлэн микрофельзит, микросферолит ба микрогранофир структурыг үүсгэсэн байна. Үндсэн хэсэг дэх калийн хээрийн жоншны мөхлөгүүд нь пелитээр, плагиоклаз нь пелит, серицитээр түрэгджээ.

Пироксенит нь гол төлөв диопсид (90-95%)-оос бага зэргийн хувирсан биотит (5-10%)-оос тогтож, панидиоморф структурыг үүсгэжээ. Диопсид (Зураг 2б) нь урт сунасан призмлэг, зөв бус, хавтгай маягийн хэлбэртэйгээр хааяа цацраг маягийн ялгарлуудыг үүсгэн тааралдаж байна. Чулуулагт ялтаслаг, хайрслал хэлбэртэй хувирсан биотитын мөхлөгүүд нь диопсидын мөхлөгүүдийн хооронд хлорит,

мусковитод хувирсан байдалтайгаар тохиолдоно. Хааяа хувирсан биотит нь судал маягийн ялгарлыг үүсгэсэн байна.

Кристаллолитокластлаг дундлаг-хүчиллэг найрлагатай туфолаав (лаавбрекчи) нь хэмхдэс ба холбогч хэсгээс тогтоно. Хэмхдэсүүдээс чулуулгийн хэмхдэсүүд давамгайлж, бага хэмжээгээр эрдсүүдийн хэмхдэсүүд тохиолдоно. Хэмхдэсүүд нь чулуулгийн нийт агуулгын 70-75%-ийг эзэлнэ. Чулуулгийн хэмхдэсүүдээс риолитын хэмхдэсүүд нь шигтгээлэг структуртэй, микрофельзит, микросферолит, микропойкилит болон микрогранофир маягийн структуртэй үндсэн хэсэгтэй байна. Риолитод шигтгээгээр кварц, плагиоклаз, калийн хээрийн жонш, биотит тохиолдоно. Плагиоклазын шигтгээгээр пелит, серицит, эпидот, хааяа соссюрит, калийн хээрийн жоншны шигтгээгээр пелит, биотитын шигтгээгээр хлорит тус тус үүссэн байна. Интрузив чулуулгийн хэмхдэсүүд нь микрогипидиоморф структуртэйгээр калийн хээрийн жонш, плагиоклаз, бага зэргийн кварцаас тогтоно. Плагиоклазын хэмхдэсүүд нь пелит, серицит, хааяа карбонатаар, биотитын хэмхдэсүүд нь бараг бүрэн хэмжээгээр хлоритод хувирсан байдалтайгаар тохиолдож байна. Чулуулгийн холбогч хэсэг нь кварц-хээрийн жоншны микрофельзит хэсэгчлэн микросферолит структурыг үүсгэсэн агрегатуудаас тогтоно. Акцессор эрдсээс хүдрийн эрдэс, лейкоксенжсэн сфен, апатит, циркон тохиолдож байна.

Скарн (гранат-амфибол-эпидотот метасоматит) нь микронематогранобласт структураас тогтох бөгөөд чулуу нь дийлэнхдээ эпидотын гранобласт, тодорхой хэмжээний амфибол, бага зэргийн волластонитын нематобласт мөхлөгүүд болон гранатаас тогтоно. Чулуулаг нь үелэг зурваслаг текстуртэй байх бөгөөд үелэлийг амфибол-эпидотоос зурвас нь гранат-волластонит-эпидотоос тогтсон зурвасуудтай ээлжлэн байрлаж буй болгожээ. Эпидот (Зураг 2в) нь гол төлөв зурвас, үеүдийг үүсгэн тохиолдоно.

Амфибол нь актинолит, эпидотоор түрэгдсэн байдалтайгаар эпидотоос тогтсон зурвас дотор тааралдана. Волластонит нь призмлэг, хавтгай маягийн хэлбэртэйгээр нэг чиглэлийн сайн хуваагдалтайгаар, бараг шулуун унтралттайгаар гранаттай ассоциаци үүсгэн тохиолдоно. Гранат (Зураг 2г) нь бүслүүрэг бүтэцтэй, изометрлэг, зуйвандуу хааяа зөв бус хэлбэртэйгээр нарийн үе маягийн ялгарлыг үүсгэсэн байна. Хүдрийн эрдсийн (титаномагнетит) гадуур сфен хүрээ үүсгэсэн байна.

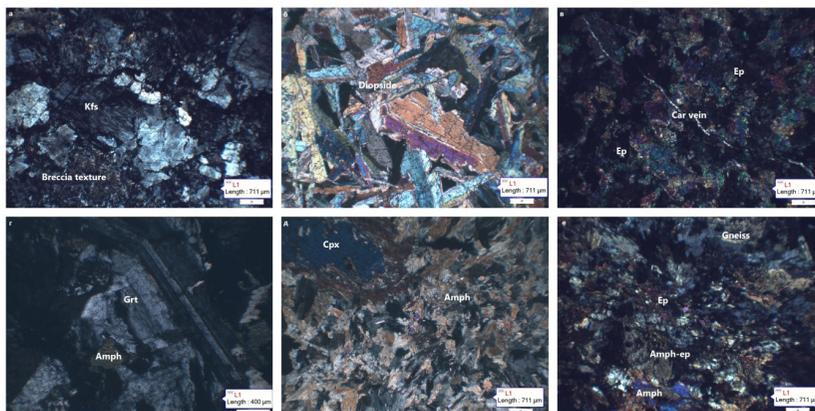
*Амфибол-хээрийн жоншит гнейс ба эпидозитын үеүд* нь гнейс, эпидозитын үеүд ээлжлэн байрласан байна. (Зураг 2е). Гнейс нь микронематогранобласт структуртэй, гнейс маягийн текстуртэйгээр плагиоклаз, амфибол болон кварц, микроклин ховроор клинопироксенээс тогтжээ. Пагиоклазаар пелит, серицит, эпидот үүссэн байхаас гадна микроклинээр түрэгджээ. Микроклин нь үл мэдэг пелитээр бохирлогдож, плагиоклазыг түрж, кварцаар түрэгджээ. Амфибол (эвэрхуурмаг) нь ихээхэн хэмжээгээр актинолитод бага зэрэг эпидотоор түрэгджээ.

Эпидозитын үе нь эпидот (80-85%) ба амфиболоос (15-20%) тогтож, микронематогранобласт структурыг үүсгэнэ. Эпидот нь изометрлэг, зөв бус, амфибол нь призмлэг хэлбэртэй байна.

Чулуулагт акцессор эрдсээс хүдрийн эрдэс, лейкоксенжсэн сфен, апатит, циркон тохиолдоно. Хүдрийн эрдсийн гадуур сфен хүрээ үүсгэсэн байгаа нь түүнийг титаномагнетит болохыг илэрхийлнэ.

*Диопсид-амфиболтой метасоматит (скарн)* нь амфибол, диопсидоос тогтож, гипидобласт структурыг үүсгэжээ. Амфибол (Зураг 2д) нь актинолит, бага зэрэг тремолитоор хааяа карбонатаар түрэгдсэн байна. Амфибол нь пироксенийг (диопсид) түрж, түүний реликт мөхлөгүүдийг агуулна. Диопсидын мөхлөгүүд дээр нэг (призмлэг) болон хоёр чиглэлийн (хавтгай) хуваагдлууд ажиглагдана. Чулуулагт акцессор эрдсээс ховроор хүдрийн эрдэс тааралдлаа.

*Серицитэт метасоматит (микрозанар)* нь микронематогранобласт структурыг үүсгэсэн байна. Чулуулаг нь дийлэнхдээ серицитийн далд талстлаг агрегатуудаас голлон тогтож, цул массыг үүсгэнэ. Серицитийн ялтаслаг агрегатууд нь ямар нэг хэмжээгээр нэг зүг зэрэгцэн оршиж, үл мэдэг ажиглагдах занарлаг текстурыг үүсгэнэ. Серицитийн ялтаслаг агрегатуудаас тогтсон масс дотор тремолитын зүүлэг, призмлэг маягийн хэлбэртэй мөхлөгүүд нь 0.08 мм-ээс 0.4 мм-ийн өргөнтэй судал маягийн ялгарлыг үүсгэж, серицитээс тогтсон массыг зүссэн байдалтай ажиглагдана.



Зураг 2. а) Брекчи маягийн текстур; б) Диопсид; в) Эпидотын гранобласт; г) Бүслүүрлэг бүтэцтэй гранат; д) Амфибол, диопсидоос тогтсон гипидобласт структур е) Гнейс, эпидозитын үеүд. Kfs-калийн хээрийн жонш, Breccia texture-брекч текстур, Diopside-диопсид, Ep-эпидот, Car vein- карбонатын судал, Grt- гранат, Amph- амфибол, Cpx-клинопироксен, Gneiss-гнейс.

## 5. ДҮГНЭЛТ

Судалгааны талбайд маагмын чулуулгаас гипидиоморф структуртай жижигдунд мөхлөгт биотитот гранодиорит, эвэрхуурмагт сиенит, панидиоморф структуртэй пироксенит, шигтгээлэг структуртэй, микрофельзит структуртэй үндсэнхэсэгтэйриолит, кристаллолитокласт структуртэй дундлаг-хүчиллэг найрлагатай туфолаав, микронематогранобласт, микролепидобласт структуртэй скарн, микролепидогранобласт структуртэй гнейс, микронематогранобласт структурт метасоматит зэрэг чулуулгууд тархжээ. Эдгээр чулуулгууд нь катаклазын процесст өртөгдсөн байхаас гадна цахиржих, хлоритжих, карбонатжих, эпидотжих хувиралд нилээдгүй орсон байна.

## ТАЛАРХАЛ

Судалгааны ажилд байнга туслалцаа үзүүлдэг “Гео Тех Импекс” ХХК-ийн хамт олонд, гүн талархал илэрхийлье.

## АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- Бат-Эрдэнэ, Д., Коротушенко, Ю.Г., 1984-1987. Дарханы ангийн Холбоо майхны талбайд явуулсан 1:50 000, 1:10 000-ны масштабтай геологи-геофизикийн тайлан, (Ф-4102)
- Маринов.Н.А., Зоненшайн.Л.П., Благонравов.В.А., 1973. Геология Монгольской Народной Республики. Т.1.М.:Недра
- Оргил, Ц., Пүрэвбаасан, Э., 2010. Хэнтий аймгийн Дархан сумын нутагт орших Баргилтын төмрийн ордод 2009 онд явуулсан хайгуулын ажлын үр дүнгийн тайлан, (Ф-6242)
- Фистек, В., 1981. Заанширээ уулын дүүргийн геологийн тогтоц, ашигт малтмал, (Ф3166)