

## ООРЦОГ-ОВООГИЙН ЦАГААНТУГАЛГАНЫ ОРДЫН СКАРНИЙ ТӨРӨЛ БА ХҮДЭРЖИЛТ

С.МӨНХБАЯР<sup>1</sup>, Д.ДОРЖГОТОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Гантис-Уул ХХК

<sup>2</sup> Монгол Улсын Их Сургууль

### 1. Оршил

Говь-Угтаал, Баянжаргалангийн хүдрийн дүүрэгт Оорцог-Овоо, Хараат-Уул, Төмөртэй, Зүүн тойром зэрэг скарний төрлийн хэд хэдэн орд, илрэлүүд байрладаг бөгөөд Оорцог-Овоогийн орд нь магматизм, структур, хүдэржилтийнхээ онцлогоор бусдыгаа бүрэн төлөөлөх боломжтой учраас ордод сэдэвчилсэн судалгааг олон талаас нь хэд хэдэн шаттайгаар явуулсан байна. Оорцог-Овоогийн орд нь Дундговь аймгийн Баянжаргалан сумаас зүүн урагш 22 км-т оршино. Энэ өгүүлэлд Оорцог-Овоогийн геологи, скарний ба хүдрийн төрөл, хүдэр дэхь ашигт компонентуудын тархалтын онцлогын тухай бичив.

### 2. Судлагдсан байдал

Тус ордыг анх 1941 онд Ю.С.Желубовский нар 1:500000-ны масштабтай эрэл зураглалын ажлын үр дүнд илрүүлж Баянжаргалангийн төмрийн хүдрийн илрэл гэж нэрлээд 2.5 сая тн төмрийн хүдрийн баримжаалсан нөөцтэй гэж үнэлжээ.

1968-1969 онд Г.Ш.Степанов нар эрэл-шалгалтын ажлын явцад цагаантугалга бүхий скарний илрэл болохыг тогтоожээ.

1970 онд Оорцог-Овоогийн илрэл дээр Л.Гомбосүрэн, А.Ф.Степаненко нар нарийвчилсан ажил явуулж магнетиттай скарний хүдрийн биет ялгаж улмаар цагаантугалга-2800т, зэс-1600т, цайр-1500т, мышьяк-1700т, төмөр-300000т-ын баримжаалсан нөөцтэй гэж үзжээ.

1985 онд тус илрэл дээр Чойр дахь Геологийн экспедицийн (хуучин нэрээр) харъяа Говь-Угтаалын анги нарийвчилсан эрлийн ажил хийж нийт 19132.5т цагаан тугалганы баримжаалсан нөөц тогтоосон.

1988 онд мөн экспедицийн харъяа Баянжаргалангийн анги эрэл-үнэлгээний ажил явуулж тус ордын төв, зүүн, хойд хүдрийн бүсүүдэд гадаргуугаас уулын ил ажлаар, гүнд 26 цооног өрөмдөж үнэлгээ өгсөн. Үүний

зэрэгцээ ордын зүүн өмнөд хүдрийн бүсэд нарийвчилсан эрлийн ажил явуулж уул, ерөмдлөгийн ажлаар гадаргуу ба гүнрүү үнэлгээ өгсөн.

1990 онд С.Батцэнгэл нар Оорцог-овоогийн ордод эрэл-үнэлгээний нэмэлт ажил, 1984-1994 онуудад сэдэвчилсэн судалгааны ажлууд (Д.Доржготов нар 1986, Ш.Батжаргал нар 1993) хийж ордын хүдрийн бодисын найрлагыг судалжээ.

### 3. Ордын геологийн тогтоц

Ордын талбай нь геологийн тогтоцын хувьд харьцангуй энгийн. Зонхилж неопротерозойн метаморф чулуулгийн үлдэц, түүнийг зүссэн дээд палеозойн ба триасын интрузив чулуулаг, бага хэмжээгээр дээд юра-доод цэрдийн настай андезит-базальт, андезит, дөрөвдөгчийн хурдасууд тархсан байдаг.

Неопротерозойн метаморф чулуулаг нь гантигжсан шохойн чулуу, кварцат ба кварц-серицитэт занараас бүрддэг бөгөөд Оорцог формацид хамаарагддаг.

Дээд палеозойн лейкоборжин нь изометрлэг, зөв бус хэлбэрийн биетийг үүсгэн ордын баруун, баруун хойт, зүүн өмнөд хэсгээр тархсан ба тэр нь ягаавтар, цайвар саарал өнгөтэй, дунд, том мөхлөгтэй, цул текстуртэй. Найрлагад нь плагиоклаз ( 20-25% ), калийн хээрийн жонш ( 45-50% ), кварц ( 30-32% ), биотит оржээ. Акцессор эрдсээс сфен, апатит, магнетит тохиолдоно. Петрохимийн онцлог гэвэл шүлтжилтээр ердийн эгнээнд хамаарагдах ба цахиурын ислийн агуулга харьцангуй өндөр, (төмөр, кальци, магмийн ислүүд ) дутмаг байна.

Триасын интрузив чулуулаг нь хүдрийн талбайн баруун урд, баруун хойт хэсгүүдэд тархсан байдаг ба тэр нь кварцат сиенит, субвулкан төрхтэй кварцат сиенит-порфир, монцодиоритын дэл судлаас бүрдсэн байна. Субвулкан гаралтай кварцат сиенит-порфир нь гүний төрлөө бодвол харьцангуй бага талбайд тархсан, өргөрөгийн дагуу сунасан, порфир төрхийн структур тод илэрсэн байдаг онцлогтой. Кварцат сиенит нь ягаан саарал өнгөтэй, жижиг дунд мөхлөгтэй, плагиоклаз ( 20-25% ), калийн хээрийн жонш ( 55-60% ), кварц ( 10-15% ), биотит ( 5-8% ), эвэр хуурмагаас (1-2%) бүрддэг. Кварцат сиенит дотор байгаа лейкоборжингийнн ксенолитуудад цахиурын ислийн агуулга харьцангуй багасаж шүлтжилт бага зэрэг нэмэгдсэн байгаа нь кварцат сиенитийн нөлөөлөлд хувирсантай холбоотой гэж үзэж болно.

Триасын интрузивын 1-р фаз кварцат сиенит нь цахиурын исэл ба шүлтийн диаграмм дээр шүлтлэгдүү эгнээний чулуулгийн талбайд байрлах ба дээд палеозойн лейкоборжингийн хил зааг орчмын фацийн төрлүүдэд цахиурын ислийн агуулга нэмэгдэж ердийн эгнээний талбайд шилжих хандлагатай .

2-р фазын кварцат сиенит порфирын химийн найрлагыг 1-р фазын кварцат сиениттэй харьцуулахад ерөнхийдөө ойролцоо боловч шүлтийн агуулга хэмжээ нэмэгдэх хандлагатай байна. Энэ хоёр фазтай интрузив нь Бор-Өндрийн интрузив бүрдэлд (Доржготов, 1990) хамрагдана.

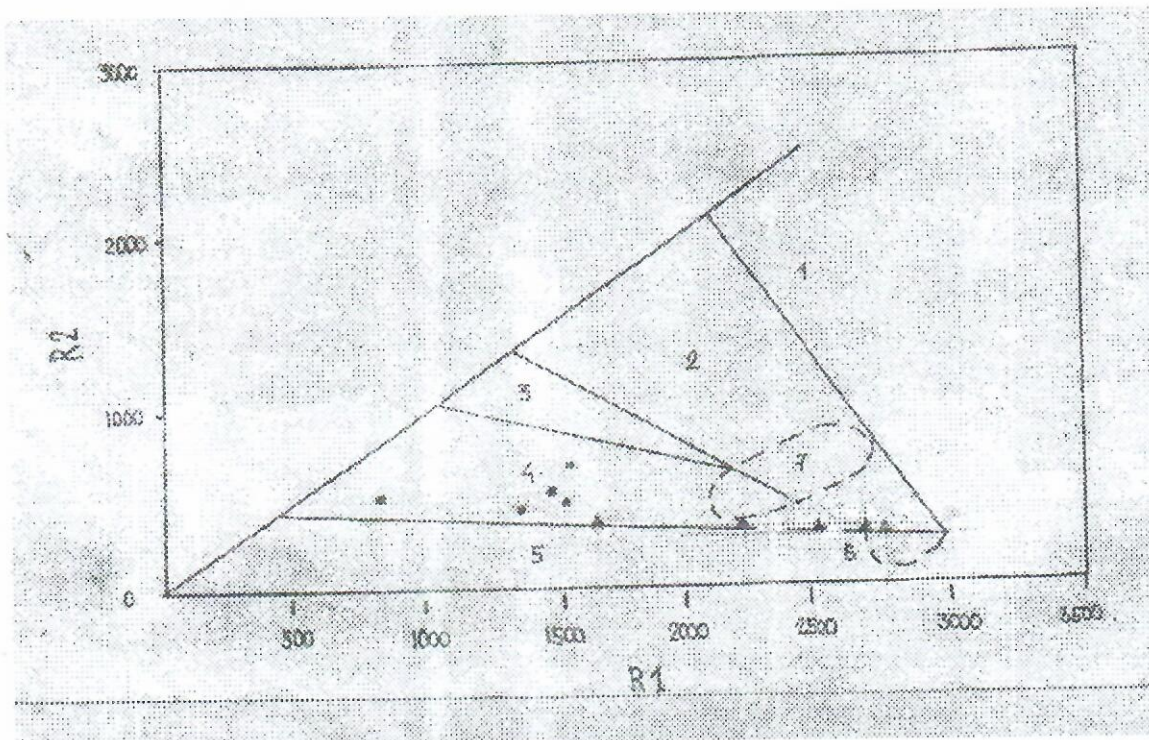
Юрийн жижиг мөхлөгт лейкократ боржин нь ордын талбайн баруун хэсэгт зүүн өмнөөс баруун хойш чиглэсэн судал хэлбэрийн биетийг үүсгэнэ. Найрлагад нь плагиоклаз ( 12-20% ), калийн хээрийн жонш ( 45-50% ), кварц ( 28-35% ), биотит ( 1-3%) оржээ. Боржингийн найрлага дахь хээрийн жонш нь кварц, мусковитоор түрэгдэж грейзений бүсийг үүсгэсэн. Тийм бүсэд касситеритын жижиг талстууд тохиолддог.

Триас, юрийн настай боржинлог чулуулгийн ислийн тооцоогоор (Хүснэгт-1) Питчерийн диаграмм дээр байгуулахад хожуу орогены буюу эх газрын үед үүссэн тэлэлттэй холбоотой бололтой (Зураг-1).

**Оорцог-Овоогийн ордын түрүү мезозойн, хожуу мезозойн боржинлог чулуулгийн ислүүдийн агуулгаар R1, R2 нэгжүүдийн тооцоо**

Хүснэгт-1

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO <sub>2</sub>	1067.9	1043.1	1137.6	1092.5	1114.9	1208.6	1267.9	1252.2	1178.0	1242.6
			3	3	9	9	3	9	7	4
TiO <sub>2</sub>	6.01	10.01	11.51	4.76	6.63	2.38	3.13	3.88	8.64	1.25
AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	321.11	356.22	328.56	320.91	317.38	289.92	239.51	243.62	301.69	258.73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	28.43	27.55	58.24	24.05	16.53	15.03	2.63	6.26	12.15	18.66
FeO	25.19	20.74	7.93	24.91	13.92	8.49	8.07	13.22	5.57	2.51
MnO	0.7	1.13	2.54	0.56	0.42	0.28	0.42	0.42	0.42	0.28
MgO	7.44	13.65	8.19	6.2	5.71	2.48	7.44	4.96	4.96	4.22
CaO	31.74	28.53	59.2	26.03	21.93	12.66	6.95	9.45	9.45	9.99
Na <sub>2</sub> O	167.8	150.37	173.93	153.6	138.17	143.27	88.1	96.81	167.8	107.45
K <sub>2</sub> O	133.97	86.84	88.54	97.24	138.43	87.26	116.14	107.22	107.22	109.13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.97	4.79	3.95	0.56	0.14	1.41	0.7	2.54	1.83	1.97
R1	843.71	1456.9	1530.1	1512.6	1371.4	2252.8	2798.5	2720.5	1639.1	2550.3
			8		7		5	4		8
R2	526.44	554.7	700.14	489.52	460.39	370.84	296.12	310.26	368.32	327.08



Зураг 2. Оорцог-Овоогийн түрүү-хожуу мезозойн боржинлог чулуулгийн геодинамикийн байдлууд

1. Мааньтийн ялгарал, 2. Коллезийн өмнөх идэвхшилт, 3. Коллизийн дараах, 4. Хожуу орогены, 5. Орогены бус, 6. Орогены дараах, 7. Синколлиз ● Түрүү мезозойн боржинлог, ▲ Хожуу мезозойн боржинлог

#### 4. Скарний төрөл

Оорцог-Овоогийн скарний биет нь мезозойн настай бага гүний гаралтай интрузив чулуулгаар зүсэгдсэн неопротерозойн занар, гантигжсан шохойн чулууны үлдэцийн дотор, түүний заагт үүсчээ.

Скарний биет нь энгийн судал, линз хэлбэртэй. Скарний биетүүдийн хэлбэр ба байрлал янз бүр байгаа нь түүний бүслүүржилтийн онцлогийг гаргахад хүндрэлтэй юм. Скарнийг эрдэслэг бүрэлдүүнээр нь магнилаг ба шохойлог скарн гэж ангилав.

Шохойлог скарн нь ордын төв ба хойт хэсгийн хэмжээнд тогтоогдсон.

Төв хүдрийн бүсэд гранат-магнетит, гранат-пироксен-магнетит, пироксен-магнетиттай шохойлог скарн тохиолдоно. Найрлагад нь дээрх эрдсүүдээс гадна гематит, касситерит, арсенопирит, пирит, пирротин, марказит, сфалерит, халькопирит, галенит, станнин, бүдэг хүдэр, борнит, кварц, ковеллин, лимонит, халькозин, гётит, гидрогётит орно.

Хойт хүдрийн бүсэд гранат-магнетит, гранат-пироксен-магнетит, пироксен-магнетит, гранат – пироксен – амфибол – магнетит - касситерит,

амфибол-касситерит, кварц-хлорит-карбонат, везувиан-гранаттай шохойлог скарн ялгагддаг. Эрдэслэг бүрэлдэхүүнд: гематит, форстерит, везувиан, амфибол, кварц, хлорит, карбонат, вольфрамит, касситерит, арсенопирит, пирит, пирротин, сфалерит, халькопирит, станнин, бүдэг хүдэр, графит, галеновисмутин, карбонат, флюорит, халькозин, борнит, ковеллин, лимонит, гётит, гидрогётит, төмөр мангааны усан ислүүд орно.

Магнилаг скарн нь зүүн ба зүүн өмнөд хүдрийн бүсүүдэд тохиолдоно.

Зүүн хүдрийн бүсэд пироксен-форстерит, термолит, флогопит, пироксен-форстерит-термолит, пироксен-тремолит-серпентин, пироксен-флогопит-серпентин, серпентин-талык-хлориттой магнилаг скарн тохиолдох ба найрлаганд нь пироксен, флогопит, тремолит, серпентин, людовигит, гематит, касситерит, арсенопирит, пирит, пирротин, марказит, сфалерит, халькопирит, галенит, флюорит, бүдэг хүдэр, борнит, халькозин, гётит орно.

Зүүн өмнөд хүдрийн бүсэд пироксен-форстерит, термолит, флогопиттэй магнилаг скарн тохиолдох ба пироксен, флогопит, флорит, хлорит, магнетит, гематит, касситерит, арсенопирит, пирит, пирротин, сфалерит, халькопирит, галенит, лимонит зэрэг эрдсүүдээс бүрдсэн.

Оорцог-Овоогийн скарний ерөнхий хэвтээ чиглэлийн бүслүүржилт нь боржинлог – кварц + пироксен + плагиоклазтай скарн орчмын метасоматит-гранаттай, пироксен+гранаттай скарн-магнетиттай скарн, гранат + пироксентэй, пироксентэй скарн-гялтгануур+пироксентэй скарн, людовигиттэй скарн, форстерит+пироксентэй скарн-кальцифир чулуулаг-карбонат чулуулаг гэсэн дараалалтай.

Ордын хойд хүдрийн бүсэд хүдэржилт маш олон үе шаттай явагдсан ба бусад хүдрийн бүсүүдийг төлөөлж чадна. Энэ бүсийн хэмжээнд гранаттай, гранат + пироксентэй, пироксен + гранаттай, пироксентэй, амфибол + магнетиттай скарн төрлүүд тархсан ба кварц + пироксен + плагиоклазтай скарн орчмын хувирсан чулуулгууд үүсчээ.

## 5. Хүдрийн төрөл ба химийн найрлага

Хүдрийг бүрдүүлж байгаа хүдрийн эрдэс, ашигт компонентыг үндэслэн дараах хүдрийн төрлийг ялгаж болно. Үүнд: 1.цагаантугалганы, 2.цагаантугалга-холимог металлын, 3.холимог металлын

Цагаантугалга, цагаантугалга-холимог металлын хүдэр нь зонхилж пироксен+гранатийн скарн, амфибол+магнетитийн скарн, хааяа гранат+пироксенний скарний зааг орчмоор үүссэн байна.

Хүдэрт цагаан тугалга 0.2%-2.0%, цайр 0.14%-0.38% , зэс 0.14%, мөнгө 7г/т алт 0.5 г/т, төмөр 56% агуулагдана.

Холимог металлын хүдэр нь ордын төв хүдрийн бүсийн хэмжээнд ялгагдах бөгөөд энэ нь ихэнхдээ гранат-магнетитийн скарн, кварц+пироксен бүхий скарнд агуулагдана.

Төв хүдрийн бүст цагаан тугалга 0.7%-0.8%, цайр 0.3%-1.8%, висмут 0.01%, мөнгө 30 г/т, төмөр 47.8% агуулгатай байгаа нь тогтоогдсон.

Ордын зүүн ба зүүн-өмнөд хүдрийн бүсүүдэд цагаан тугалга, цагаан тугалга- холимог металлын хүдэр бага тархалттай бөгөөд тэдгээр нь ихэнхдээ тремолит-магнетитийн скарнд агуулагдана. Мөн пироксен + гранатийн, пироксеннийн скарнуудтай бага зэрэг холбоотой. Ордын хүдрийн зүүн, зүүн өмнөд бүсүүдэд хүдэржилт нь харьцангуй бага, цөөн үе шаттай явагдсан.

Зүүн хүдрийн бүсэд цагаан тугалга 0.06%-0.4%, цайр 0.1%-0.4%, висмут 0.01%, алт 0.5 г/т агуулгатай.

Эрдсийн монофракцид хийсэн химийн шинжилгээгээр цагаан тугалганы агуулга магнетитад 0.29-0.37%, гранатад 0.29%, амфибол 0.36% байгаа нь бусад эрдсээс хавгүй өндөр байна.

Оорцог-овоогийн скарн хүдрийн судалгааны үр дүнгээр хүдэр үүслийн дараахь үеүдийг ялгаж болно. Үүнд: 1.скарний, 2.апоскарний, 3.гидротермаль, 4.гиперген.

Үеүд нь дотроо хэд хэдэн шатаар хөгжсөн байна. Төмөр, холимог металл, цагаан тугалганы хүдрүүд нь апоскарн ба гидротермаль үеүдэд үүсч хөгжжээ.

## 6. Дүгнэлт

Ордын зүүн ба зүүн өмнөд хүдрийн бүсүүд магнилаг скарнаас, хойд, төв бүсүүд нь шохойлог скарнаас тогтоно. Скарнууд ба хүдэр нь орон зайн хувьд Бор-Өндрийн интрузив бүрдлийн монзонит, кварцат сиениттэй нягт холбоотой.

Ордын хэмжээнд цагаан тугалганы эрдэсжилт нь маш жигд бус тархалттай. Скарн ба хүдэр нь скарний, апоскарний, гидротермаль, гиперген

үеүдээр үүсч хөгжсөн. Скарнийг найрлага ба үүслээр нь магнилаг, шохойлог гэж ангилан ялгаж болно. Үйлдвэрийн ач холбогдол бүхий бөөгнөрөл үүсгэж байгаа хүдрийн гол төрөл нь магнетит-касситеритийн, магнетит-сфалеритийн, магнетит-сфалерит-касситерит-халькопиритийн хүдрүүд юм.

Цагаан тугалга нь амфибол-магнетитийн, гранатийн, гялтгануур-пироксений найрлагатай скарнуудад ихэвчлэн касситерит байдалтай байна. Сфалерит-магнетитын хүдэр нь гранат-пироксен, гялтгануур-пироксен, магнетиттай скарнуудад агуулагдана.

### **Ашигласан ном зохиол**

1. Батжаргал Ш., Гантөмөр Х., Мягмарсүрэн С., Балжинням В., Монгол орны хартугалга-цайрын скарний ба судлын төрлийн зарим ордуудын бодисын судалгаа УБ 1993 он.
2. Батцэнгэл С., Оорцог-Овоогийн цагаан тугалга холимог металлын ордод 1990 онд хийсэн эрэл үнэлгээний ажлын нэмэлт судалгааны тайлан Шивээговь 1992 он.
3. Царев Д.Т., Метасоматические процессы и прогнозирование оруденения на скарновых месторождениях. Новосибирск 1990 он