

МОНГОЛЫН ЦАЙР-ХАРТУГАЛГАНЫ ОРДУУДЫН АНГИЛАЛ

Д.ДОРЖГОТОВ

Монгол Улсын Их Сургууль

Abstract

The classification of lead-zinc deposits and ore occurrences in Mongolia is mainly based on mineral association, rocks which are genetically related to Pb, Zn mineralization, host lithology, ore structure, and alteration.

The deposits and occurrences of lead-zinc mineralization in Mongolia in the report are classified into five ore formation: polymetal calcic skarn related to subalkaline granite, granosyenite, mesothermal lead-zinc related to subalkaline polyphase intrusions, mesothermal copper-lead-zinc related to subaerial extrusive rocks, epithermal silver-lead related to felsic extrusive rocks and telethermal lead-zinc formation in carbonate rocks. All ore formation of lead-zinc deposits can be subdivided into several models. The leader role belongs to the Fe-Zn (Cd, In) skarn and mesothermal Zn-Pb-Ag (Au) models.

Оршил

Монгол улсын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд геологийн судалгааны одоогийн түвшинд цайр-тугалганы 15 орд, 120 орчим илрэл нээгдэж судлагджээ.

Тэдгээр орд, илрэлүүд нь үүсэж бий болсон геологийн цаг хугацаа, нөхцөл болон геологи-минералогийн шинжүүдээрээ өөр хоорондоо ялгаатай.

Тийм ч учраас эрдэмтэн судлаачид Монголын цайр, хартугалганы ордуудын ангилалыг (хүснэгт 1) янз бүрийн зарчим дээр үндэслэн боловсруулж иржээ. Тухайлбал судлаач Б.А.Яковлев (1977) анхны тойм ангилалыг зэсийн хүдрийн формацитай хамт боловсруулж формацийн гурван төрлийг, Д.Гарамжав нар /1984/ хоёр бүлэг формациудыг, Ш.Батжаргал нар (1989) формацийн таван төрлийг ялгаж байжээ.

Бид сүүлийн хориод жилийн хугацаанд хийгдсэн геологийн судалгааны үр дүнд үндэслэн америкийн геологичдын (Pennis P. COX нар. 1986) боловсруулсан ордын моделиудыг харгалзан Монголын цайр-хар тугалганы ордуудын модель төрлийг ялгах зорилго тавив.

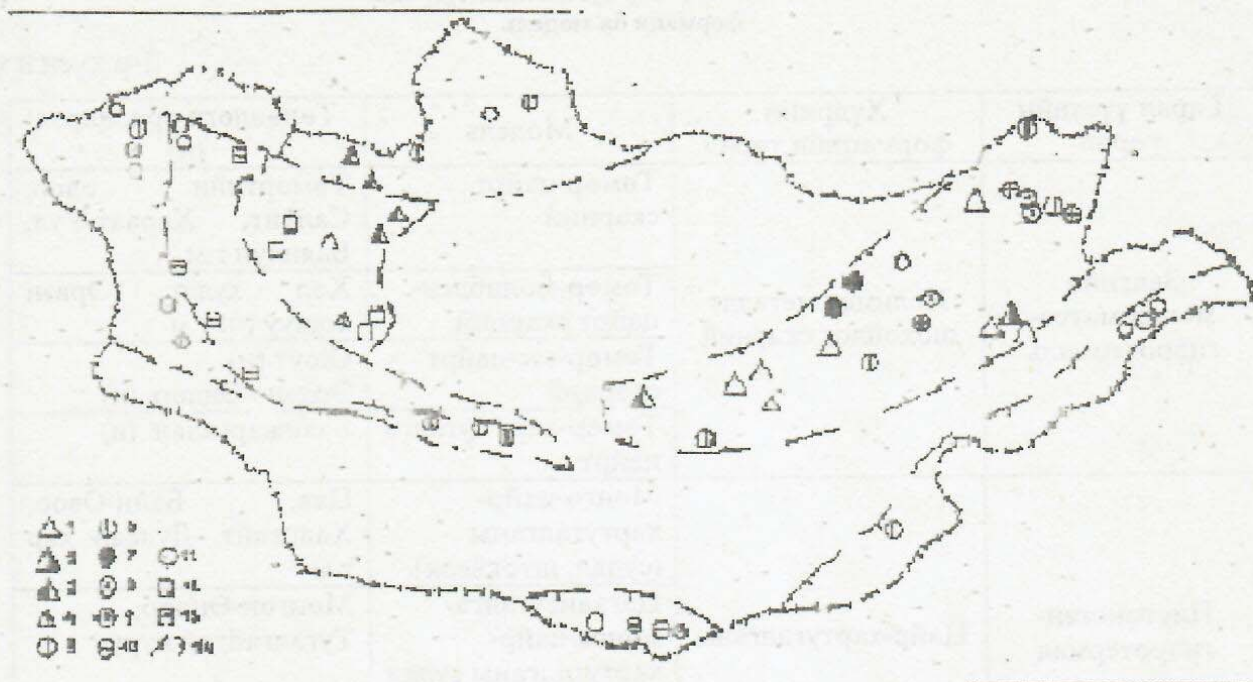
Монголын цайр, хар тугалганы хүдрийн формацийн ангилалууд
/өмнөх судлаачдын/

1-р хүснэгт

Б.А.Яковлев, 1977	Д.Гарамжав нар, 1989	Ш.Батжаргал, Д.Доржготов, 1985
Хартугалга-цайрын скарний	Скарн дахь цайр-хар тугалганы	Төмөр-холимог металлын скарний
Мышьяк-хар тугалганы	Карбонат ба силикатлаг чулуулаг дахь холимог металлын	Мөнгө-хар тугалганы эпитеpmал
Хар тугалгатай карбонат-кварцын судлын		
Холимог металл- кварцын судлын		Цайр, хар тугалганы гидротермал
		Карбонат чулуулаг дахь цайр, хар тугалганы
		Холимог металлын колчедан

Ордуудын хүдрийн формацийн
төрөл ба моделууд

Энэхүү ангилалыг боловсруулахад цайр-хар тугалганы бүх орд, 60 гаруй илрэлийг хамруулан судалж тэдгээрийн эрдсийн тогтвортой ассоциаци, голлох ашигт компонент, хүдрийн текстур, хүдэржилт орчмын хувирал, хүдрийн биетийн морфологи, агуулагч чулуулаг, хүдэр үүслийн үе шат, температур, хүдэр агуулагч ба дагуулагч геологийн формаци, тэдгээрийн байршлыг тодорхойлогч буюу хянагч региональ ба локаль структурын төрөл болон бусад шинжүүдийг шалгуур болгон авлаа. Энэ ангилалаар бидний (Доржготов нар, 1994) урьд боловсруулсан ангилал дахь хүдрийн формацийн төрөл бүхэн нь дотроо нарийвчлагдан хэд хэдэн модель болон ангилагдаж байна (Хүснэгт 2, Зураг 1).



Зураг 1. Монголын цайр-хартугалганы орд, томоохон илрэлүүдйн байршлын бүдүүвч.

1-4-Холимог металлт скарний формацийн модель: 1-төмөр-цайрт скарний, 2-төмөр-цайр-молибдент скарний, 3-төмөр-цайр-зэст скарний, 4-төмөр-цайр-хартугалгат скарний, 5-7-Плутоноген гидротермаль үүсэлтэй цайр-хартугалганы формацийн моделиуд: 5-мөнгө-цайр-хартугалганы /судлын/, 6-алт-мөнгө-цайр-хартугалганы /штокверк, судлын/, 7-цагаантугалга-мөнгө-цайр-хартугалганы /штокверк, судлын/8-9-Вулканоген гидротермал үүсэлтэй зэс-хартугалга-цайрын формацийн моделиуд: 8-мөнгө-хартугалга-цайрын /штокверк, судлын/, 9-зэс мөнгө-хартугалга-цайрын /штокверк/, 10-11-Мөнгө-хартугалганы эпигтермаль формацийн моделиуд: 10-сурьма-мөнгө-хартугалганы /судлын/, 11-мөнгө-хартугалганы /штокверк, судлын/, 12-Телетермаль үүсэлтэй цайр-хартугалганы формаци, 13-цайр-зэсийн колчеданий формаци, 14-Металлогений бүсүүдийн хил.

1. Шүлтлэгдүү боржинлогтой холбоотой холимог металлт шохойлог скарний формаци ба түүний моделиуд

Энэ формацид хамрагдаж байгаа орд, (Төмөртийн овоо, Хараат-Уул, Баяндун, Холхудаг) илрэлүүд, (Баянжаргалан, Оюут г.м.) нь гол төлөв Хангайн өргөгдлийн баруун хойт захын хэсэг, Дорнод Монголын вулкан плутон бүслүүрийн хэмжээндэх өргөгдлийн структууруудад, хожуу палеозой, түрүүмезозойн шүлтлэгдүү боржингийн биетүүд ба тэдгээрээр зүсэгдсэн янз бүрийн насны карбонат чулуулаг хоорондын заагийн хэсэгт үүсэн тогтсон тасарсан мэшил, давхарга хэлбэрийн биетүүдээс бүрдэнэ.

Монголын цайр-хар тугалганы хүдрийн
формаци ба модель

2-р хүснэгт

Гарал үүслийн төрөл	Хүдрийн формацийн төрөл	Модель	Төлөөлөгч орд, илрэл (и)
Заагийн метасоматоз-гидротермаль	Холимог металлт шохойлог скарний	Төмөр-цайрт скарний	Төмөртийн овоо, Салхит, Хараат-Уул, Баяндун г.м
		Төмөр-молибден-цайрт скарний	Хол худаг, Эрвэн хошуу (и) г.м
		Төмөр-зэс-цайрт скарний	Оюут (и) Эрдэнэ-Өндөр (и)
		Төмөр-хар тугалга цайрт	Баянжаргалан (и)
Плутоноген-гидротермал	Цайр-хартугалганы	Мөнгө-цайр-хартугалганы (судал, штокверк)	Цав, Байц-Овоо, Хавцгайт, Дулаан хар г.м
		Цагаантугалга-мөнгө-цайр-хартугалганы судал	Мөнгөн-Өндөр, Тугалгайтай нуруу
		Алт-мөнгө-цайр-хартугалганы (судал, штокверк)	Баян-Уул
Вулканоген-гидротермал	Зэс-хартугалга-цайрын	Мөнгө-хартугалга-цайрын (судал, багана)	Улаан, Мухар
		Зэс-цайр-хартугалганы	Заанширээ, Бэрх-Уул (и)
	Мөнгө-хартугалганы	Сурьма-мөнгө-хартугалганы	Хартолгойн бүлэг
		Мөнгө-хартугалганы	Модонгийн бүлэг, Салаагийн улаан (и) г.м
Телетермал	Цайр-хартугалганы (Карбонат чулуулаг дахь)	Цайр-хартугалганы стратиформ	Нүхэтийн бүлэг илрэл

Ордууд нь геологийн тогтоц, эрдэслэг бүрэлдэхүүний хувьд өөр хоорондоо маш төстэй учир геологи минералогийн дараах шинжүүд нийтлэг ажиглагдана. Үүнд:

а/ Эрдэслэг бүрэлдүүн. Скарн биетүүд нь геденбергит, гроссуляр, андрадит, магнетит зэрэг эрдсүүдээс бүрдэнэ. Заримдаа волластонит актинолит зэрэг эрдсүүд тохиолдоно.

Хүдрийн эрдсүүдээс магнетит, сфалерит голлох үүрэгтэй. Хааяа молибденит /Хол худаг/, халькопирит /Эрвэн хошуу/, галенит /Баянжаргалан, Хавхат-Өндөр/ голлох хүдрийн эрдэс байдлаар орсон байна.

б/ Скарн ба хүдэр үүсгэгч геологийн формаци. Шүлтлэгдүү боржин ба түүгээр зүсэгдсэн занарын нарийн үетэй шохойн чулуу

в/ Хүдэржилт орчмын хувирал. Магнетит, сфалеритын хүдэржилт нь голдуу гранатын найрлагатай скарнд үүссэн байх ба баян хүдэр нь цахиржсан скарнд байрлана. Пропилитжилт, карбонатжилт зэрэг хувирлууд тохиолдоно. Пропилитжилт нь хүдэр үүслээс өмнө, карбонатжилт нь хүдэржилтийн дараахь шатуудад үүсчээ.

3-р хүснэгт

Магнетит-сфалеритын /скарны/ формацийн орд, илрэлийн эрдэсжилтийн үе, шатууд ба тэдгээрийн харьцаа



г/ Скарн биетийн тогтоц. Скарнийг бүрдүүлж байгаа эрдсүүд нь дараахь бүслүүрлэг тогтцыг үүсгэсэн байна. Үүнд: боржин → эпидот ба эпидот-гранатын → гранат-магнетитын скарн → гранат-пироксен магнетитын скарн → пироксен магнетитын скарн → гантигжсан шохойн чулуу. Хүдэр нь толборхог шигтгээлэг, цул текстуртэй.

д/ Хүдэржилтийн үе шат. Орд, ил рэлүүдийн эрдэс үүслийн үе шатуудыг харьцуулан (хүснэгт 3) үзэхэд энэхүү формацийн хувьд гранат-пироксенгийн скарний, анрадит-магнетитын апоскарний, сульфидын /сфалерит зонхилсон/,

кварц-карбонатын гидротермал үеүд ялгагдаж байна. Формацийн үйлдвэрийн ач холбогдлыг тодорхойлогч хүдэр нь андрадит-магнетитийн ба сульфидийн шатуудад үүсэн тогтжээ. Хүдэр үүслийн температур бүх ордод 280-470⁰С-г хэлбэлзэнэ. Ордуудын хүдэр дэх цайрын дундаж агуулга 2% (Хараат-Уул, Төмөртэй г.м)-9.3% (Төмөртийн-Овоо) хүртэл хэлбэлздэг. Сульфидийн шатанд ихэнх ордод сфалерит зонхилж үүссэн байдаг боловч зарим ордод молибденит (Холхудаг) галенит (Баянжаргалан), халькопирит (Оюут) зэрэг эрдсүүд сфалериттай ойролцоо агуулгатай хүдрийн гол эрдэс байдлаар тохиолдоно. Холимог металлт скарний формацийн ордуудыг энэ шинжид нь тулгуурлан Fe-Zn скарний, Fe-Zn-Mo скарний, Fe-Zn-Cu скарний, Fe-Zn-Pb скарний гэсэн 4 модель болгон ангилав.

*2. Олон фазтай шүтлэгдүү, жижиг интрузивтэй,
холбоотой плутоген гидротермал үүсэлтэй
сфалерит-галенитийн формаци.*

Энэ нь харьцангуй өргөн тархалттай. Судалгааны өнөөгийн төвшинд гол төлөв Дорнод Монгол, Дэлүүн Сагсайн рифтоген структурүүдэд тархсан орд (Цав, Баян-уул Байцын овоо) илрэлүүдийг (Чонон, Дулаан хар, Салхит г.м) хамруулан судалж энэхүү формацийг ялгалаа.

Формацийн ордууд нь өөр хоорондоо төстэй бөгөөд геологи-минералогийн дараахь шинжүүд нийтлэг. Үүнд:

а/ Хүдрийн найрлага дахь хүдрийн гол эрдэс нь: галенит, сфалерит, мөнгөний эрдсүүд, пирит, заримдаа станнин, дагалдагч эрдэс нь халькопирит, тетраэдрит, пирротин, буланжерит, жемсонит

Хүдрийн бус гол эрдэс: кварц, серицит, кальцит

б/ Хүдэржилт орчмын хувирал. Березитжилт /серицит, кварц, пирит, карбонат/, цахиржилт, пропилитжилт, карбонатжилт

в/ Хүдэржилтийг үүсгэгч геологийн формаци /комплекс/ нь монцодиорит-гранодиорит гранитын ба монцодиорит-гранодиоритын формаци

г/ Структур - вулкантектоник хотгоруудын захын өргөгдлийн структурүүдэд байрлана. Орд ба интрузив биетийн байршил нь өргөгдлийн структурын хэмжээнд үүссэн томоохон хагарлуудаар тодорхойлогдоно

д/ Хүдрийн биет нь судал (Цав, Байц-Овоо), штокверк (Дулаан хар, Баян-Уул) эрдэжсэн зурвас бүсүүдээс бүрдэл болсон байх ба хүдрийн найрлага, биетийн хэлбэрт агуулагч чулуулаг онцгой нөлөөгүй.

е/ Хүдэр нь гол төлөв шигтгээлэг, шигтгээлэг-судлархаг, брекчлэг текстуртэй.

ж/ Ордуудын эрдэс үүслийн шатуудыг (хүснэгт 4) харьцуулан үзэхэд үндсэн дөрвөн шат/ кварц-турмалиний, сульфидын, кварц-карбонат-мөнгөний, березитын) бүх орд илрэл дээр ялгагдаж байгаа ба тэдгээрээс формацийн үйлдвэрийн ач холбогдлыг тодорхойлогч нь сульфидын ба кварц-карбонат-мөнгөний шат юм. Ордуудын хүдэр үүслийн температур нь 105-360°C хэлбэлзэнэ.



Хүдэржилтийн үнэмлэхүй нас нь хар тугалганы изотопоор 116-131 сая жил, гранит-порфир ба монцодиоритын үнэмлэхүй нас (К-Аг биотит) 156-140 сая жил.

Формацийн ордуудын гол компонент нь цайр (2.5%), хартугалга (4.1%), мөнгө (175-288 г/т) юм. Дагалдагч элементээр Cd, Cu, Bi, Au, Sn, Mo, Sb, As байнга ажиглагдана. Зарим ордод сульфидийн шатны хүдэржилтийн түрүүнд алт-кварцын ба кварц-касситеритийн ассоциациуд эрчимтэй хөгжиж алт (1 г/т хүртэл)

цагаантугалганы (0.14%) үйлдвэрийн ач холбогдолтой хүдрийн биетүүдийг үүсгэсэн байдаг. Тийм онцлог шинжүүдээр энэ формацийн дотор Ag-Pb-Zn штокверк, судлын (Цав, Байц, Дулаан хар) Au-Ag-Pb-Zn судлын (Баян-Уул) Sn-Ag-Pb-Zn судлын (Мөнгөн-Өндөр, Тугалгат) модель төрлүүдийг ялгаж байна.

3. Хүчиллэг экструзив чулуулагтай холбоотой формациуд.

а. Эниртермал үүсэлтэй сурьма-хартугалга-мөнгөний формаци

Хүдрийн формацийн энэ төрөлд Улаан-уул, Модонгийн хүдрийн зангилаануудад оршиж байгаа Хартолгой, Модон, Билүүтийн ордууд болон Төмөртолгой, Мөнгөн, Халтар, Зүрх, Халзан уулын илрэлүүд хамрагдана. Дээрх объектуудыг Б.А.Яковлев /1977/ анх мышьяк-хартугалганы ба хартугалга-кварц-карбонатын судлын гэсэн хоёр формацид ялгажээ.

Зохиогч дээрх орд, илрэлүүдийн геологи-минералогийн шинжүүдийг үндэслэн хагарал дагасан хүчиллэг найрлагатай экструзив чулуулагтай холбоотой бага температурын гидротермал үүсэлтэй сурьма-хартугалга-мөнгөний бие даасан формациар ялгав. Орд, илрэлүүд дээр давтагдан ажиглагдаж байгаа геологи-минералогийн шинжүүд нь:

а/ Хүдрийн голлох эрдэс нь галенит, мөнгөний эрдсүүд юм. Зарим нэг объектын хүдэрт /Хартолгойн орд/ галенитаас гадна антимонит, пирит зонхилно. Хүдрийн бус эрдсээс сидерит /Хартолгой/, заримдаа кварц, кальцит /Билүүт овоо, Хар Морьт, Модон/ өргөн тархалттай.

б/ Хүдэр нь цул /Хартолгой г.м/ цеменгэцлэг /Модон/ шигтгээлэг, судлархаг текстуртэй

в/ Хүдэржилт орчмын агуулагч чулуулагт сидеритжилт, хлоритжилт, цахиржилт, карбонатжилтын хувирал нилээд эрчимтэй хөгжсөн.

г/ Хүдрийн биетүүд нь агуулагч чулуулгаа зүссэн нийлмэл судал, мөөг, мэшил хэлбэртэй. Тухайлбал Модонгийн ордын хүдрийн биет босоо зүсэлтийнхээ дагуу мөөг маягийн хэлбэртэй байхад Хар толгойн ордын хүдрийн биетүүд нь өөр хоорондоо зэрэгцээ байрласан салбарласан судал хэлбэртэй.

д/ Хүдрийн биетүүд нь зонхилж шохойн чулуу, занарын дотор байрлах ба баян хүдэр нь шохойн чулууны доторх биетэд агуулагдана.

е/ Хүдэржилт нь орон зай цаг хугацааны хувьд хүчиллэг найрлагатай экструзив биеттэй холбоотой

ж/ Хүдэржилтийн байршил нь идэвхжсэн томоохон хагарлын бүс ба түүний салбар хагарлуудаар тодорхойлогдоно.

з/ Өвөрмөц онцлог. Сидерит-сульфидын хүдрийн төрөл нилээд эрчимтэй хөгжсөн. Сфалерит бараг байхгүй учир цайрын агуулга 0.0X% хэмжээтэй.

и/ Хүдэржилтийн үе шат. Ордуудын хүдрийн макро ба микросудалгааны үр дүнгээр магнетит-сидеритийн, сульфидийн, гандмал хүдэр-галенит-карбонатын, флюорит-хальцедоны гэсэн дөрвөн үндсэн шатыг ялгав. Формацийн үйлдвэрийн ач холбогдлыг тодорхойлж байгаа мөнгө, хартугалганы хүдэр нь гандмал хүдэр-галенит-карбонатын шатанд үүссэн. Хүдэрт Pb-2-7.89%, Ag-126-154 г/т агуулгатай. Гол дагалдагч элемент нь As (0.2-1.77%), Cu (0.19% хүртэл), цайр (0.78% хүртэл) Sb (0.6-4.47%). Энэ формацийг дотор нь Ag-Pb судлын, Ag-Sb-Pb судлын модель төрлүүд болгон ангилав.

б. Мезотермал үүсэлтэй зэс-хартугалга-цайрын формаци. Энэ хүдрийн формацийн төрөлд Дорнод Монголын мезозойн вулкан-плутон бүслүүрийн зүүн хойт хэсэгт ялгагдсан Дорнодын хэмээх вулкан тектоник хотгорын баруун хойт захад оршдог Улаан, Мухар, Баруун хойт Улаан зэрэг орд, илрэлүүд хамрагдах ба тэдгээрт дараахь шинжүүд онцлог бөгөөд нийтлэг байна.

а/ Хүдрийн эрдсийн найрлагад сфалерит, галенит, пирит, кварц, флюорит, эпидот, актинолит, хээрийн жонш голлох үүрэгтэй.

Дагалдагч байдлаар мөнгөний эрдсүүд, арсенопирит, магнетит, пирротин, хлорит, кальцит зэрэг эрдсүүд тохиолдоно.

б/ Хүдэр агуулагч чулуулаг нь брекч ба фельзит. Брекч нь кварц-флюорит-сульфидийн ба эпидот-актинолит-сульфидийн цементтэй.

в/ хүдэр хянагч ба агуулагч гол структур нь хөндлөн хагарлын (баруун хойшоо чиглэлтэй) бүс ба түүнд үүссэн дэлбэрэлтийн хоолой юм.

г/ Хүдэржилт орчмын гол хувирал-пропилитжилт, цахиржилт хлоритжилт, карбонатжилт, флюоритжилт.

д/ Хүдэр нь шигтгээлэг, судлархаг, цул, цементацлаг, брекчлэг текстуртэй.

е/ Хүдрийн биет нь судал, багана хэлбэртэй.

ж/ Хүдэр үүслийн үе шат. Орд, илрэлүүдийн эрдэс үүслийн дэс дараалал ба түүний үе, шатууд нь өөр хоорондоо төстэй бөгөөд дараахь шатууд нийтлэг байна. Үүнд: эпидот-актинолитийн, кварц-сульфидийн, кварц-карбонат-флюорит-сульфидийн, кварц-флюоритийн.

Хүдэр үүслийн температур нь кварц ба хайлуур жонш доторх оромд хийсэн шинжилгээгээр 205°C - 310°C .

Формацийн үйлдвэрийн ач холбогдлыг тодорхойлогч гол компонент нь: цайр (1.2-2.1%), хартугалга (1-1.3%), мөнгө (35-55г/т).

Дагалдагч ашигт компонент нь зэс (0.1-0.2%), алт (0.01-12 г/т), кадми (0.01%), селен (0.001%), теллур (0.001%), уран (0.1%).

Энэ формацийг дотор нь Ag-Pb-Zn багана, Cu-Zn-Pb штокверк гэсэн 2 модельд ялган ангилж болно.

4. Карбонат чулуулаг дахь цайр-хартугалганы формаци

Телетермал үүсэлтэй цайр-хартугалганы формацид Сонгины террейний хойт ба урд захын хэсгүүдэд байрладаг Нүхэт, Бэлэнцахир, Хайрхан-Уулын илрэлүүдийг хамруулав. Тэдгээр илрэлүүдэд геологи-минералогийн дараахь шинжүүд нийтлэг байна. Үүнд:

а/ Эрдэслэг бүрэлдүүн: Хүдрийн гол эрдэс нь сфалерит, галенит (1:1), дагалдагч нь пирит, халькопирит. Хүдрийн бус гол эрдэс нь доломит, кальцит.

б/ Геологийн формаци. Доломит ба занарын нарийн үеүдийг агуулсан шохойжин. Хүдэржилт орчмын хувирал: Хүдэржилтийн үеийн хувирал тогтоогдоогүй. Харин хүдэржилтийн дараа шохойжин нь сидеритжиж гантигжжээ.

г/ Хүдрийн химийн найрлага: Формацийн үйлдвэрийн ач холбогдлыг тодорхойлогч гол компонент нь Zn (0.2-2.2%), Pb (0.1-3.7%), дагалдагч нь Cu, Ag, Cd, Au.

Формацийн илрэлүүд нь геологи-минералогийн дээрх шинжүүдээрээ Казакстан улсын нутагт оршдог Миргалимсайн цайр-хартугалганы стратифирм төрлийн ордтой адил төстэй.

Дээр дурьдаж бичсэн цайр-хартугалганы хүдрийн үндсэн формациудаас гадна цайр ба хартугалга агуулсан колчеданы (зэсийн, зэс-цайрын, хүхэрт төмрийн) формацид хамруулж болохуйц нилээд хэдэн илрэл нээгдэж тэмдэглэсэн боловч нарийвчлан судлагдаагүй байна.

Дүгнэлт

Монголын нутагт илрүүлэгдсэн цайр-хартугалганы орд, илрэлүүд нь геологи-минералогийн шинжүүдээрээ өөр хоорондоо эрс ялгаатай хүдрийн 6

формацид хамрагдан ангилагдаж байна. Формацийн төрөл бүхэн нь дотроо 1-4 модель буюу загвартай. Формацийн төрлүүдээс эхний гурав нь Монголын цайр-хартугалганы үйлдвэрийн үндсэн төрлийн ордуудыг үүсгэжээ.

Цаашдын судалгаагаар телетермал үүсэлтэй цайр-хартугалганы стратиграфи ба холимог металлын колчеданы ордууд илрүүлэгдэх геологийн нөхцөл Монголд бий.

Ашигласан ном

1. *Батжаргал.Ш., Доржготов.Д.* О главнейших формационных типах полиметаллического оруденения Монголии. //Тезисы докладов научно-практической конференции по свинцу и цинку МНР/ 1985, с.11-15

2. *Гарамжав.Д., Зарянов.Ю.П., Доржготов.Д.* Рудные формации и минеральные типы месторождений их прогнозная оценка. В кн: Геология и полезные ископаемые МНР. М., Недра, 1989, с.126-134

3. *Яковлев.В.А.* Медь, свинец и цинк. В кн: Геология МНР. М., Недра, 1977, с.141-146.

4. *DENNIS.P. COX and DONALD.A. SINGER.* Mineral Deposit Models, U.S.Geol. SURVEY bulletin 1963.P.1-10

5. *Dorjgotov D.* Distribution map of polymetallic deposits and occurrences in Mongolia. Scale 1:3000000. 1998.