

## МОНГОЛЫН ТӨМРИЙН ОРДЫН ТӨРӨЛ, ТАРХАЛТЫН ОНЦЛОГ

Д.Доржготов<sup>1</sup>, Нэргүй<sup>2</sup>

Монгол Улсын Их Сургууль Газарзүй Геологийн Факультет<sup>1</sup>

Дарханы хар төмөрлогийн үйлдвэр<sup>2</sup>

### Оршил

Манай орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд төмрийн чиглэлтэй геологийн судалгаа харьцангуй бага хийгдэж ирсэн боловч сүүлийн арав гаруй жилд хувийн компаниуд нилээд хөрөнгө зарцуулж судалгааг эрчимтэй хийж байна. Судалгааны үр дүнд төмрийн арав гаруй орд, хоёр зуун орчим илрэл тогтоогдсон. Тэдгээр орд, илрэлүүд нь неопротерозойгоос түрүү мезозойг дуустлах эринүүдэд геологийн янз бүрийн орчин нөхцөлд үүсч байжээ. Энэ өгүүлэлд Монголын төмрийн талаархи судалгааны мэдээлэлд үндэслэн боловсруулсан үйлдвэрийн төрөл ба тархалтын онцлогийн талаар өгүүлэв.

### Монголын төмрийн ордын төрөл

Монголын төмрийн орд, илрэлүүдийг судлаачид хүдрийн формацийн төрлөөр /1/, гарал үүслээр нь /3/ ангилан ялгаж байжээ. Бид дээрхи ангилалуудыг ашиглан төмрийн орд, илрэлүүдийг үүсч бий болсон геологийн нөхцөл, хүдрийн найрлага, хүдэр орчмын хувирал зэрэг гол шинжүүдээр нь дараахи үйлдвэрийн төрөлд /Хүс 1/ хамруулан ангиллаа.

Монголын төмрийн ордын үйлдвэрийн төрөл

Хүснэгт 1.

Д. Д	Ордын үйлдвэрийн төрөл	Хүдэр агуулагч ба дагуулагч чулуулаг	Хүдрийн биетийн хэлбэр	Агуулагч чулуулагийн хувирал	Хүдрийн төксүүр	Гол эрдэс	Гол ашигт компонент /лагалдагч/	Төлөөлөгч орд /о/, илрэл /и/
1	Магмын гаралтай титант магнетитийн	Габбро, диабаз	Линз, судал		Шигтгээлэг, пул, судлархаг	Титантмагнетит, оливин, широксен	Fe, Ti /V, Pt/	Хачим гол /и/
2	Карбонатитын гаралтай апатит-магнетитийн	Шүлтлэг интрузив	Шгөк, судал маягийн		Үелдэг, пул, толборхог, шигтгээлэг	Апатит, форстерит, магнетит	Ховор шорооны элемент /Fe/	Мунгай худаг /и/
3	Заагийн метасоматоз үүсэлтэй төмөрт скарын	Дундлаг, хүчилдэг найрлагатай интрузив ба карбонат, скари	Давхарга, линз, судал	Скарижилт, намржилт	Үелдэг, пул, толборхог, шигтгээлэг	Гранат, широксен, магнетит, гематит, сфалерит	Fe /Zn, Cu, Mo, Sn/	Төмөртэй /о/ Төмөртөлий /о/ Төмөрийн овоо /о/ Оорлог овоо /о/
4	Гидротермал үүсэлтэй сидеритийн судлын	Терриген-карбонат	Судал	Карбонат-жилт	Үелдэг, пул	Сидерит, кальцит	Fe	Хайрс /и/
5	Вулканоген тунамал үүсэлтэй төмрийн	Карбонат ба хасын үетэй терриген чулуулаг	Давхарга, линз		Үелдэг, пул	магнетит, гематит, кварц	Fe, Mn /Cu/	Тамиргол /о/
6	Метаморфоген үүсэлтэй төмөрт кварцитайн	Загарын нарийн үетэй карбонат чулуулаг	Давхарга, линз		Үелдэг, пул	магнетит, гематит, кварц, хлорит	Fe /Mn/	Эрээл /о/, Навчигийн гол /о/
7	Тунамал үүсэлтэй төмөр-марганцын	Терриген	Давхарга, линз, үүр		Оолитлог	Гидротермит, гетит, гематит	Fe, Mn /Mg, V/	Алагчулуут/и/, Хэд уул /и/

**1. Магмын үүсэлтэй титант магнетитийн ордын төрөлд цөөн тооны илрэл хамрагддаг ба хамгийн сайн судлагдсан нь Хөвсгөл нуурын баруун эрэгт оршдог Хачим голын илрэл юм. Илрэл нь түрүү палеозойн габброгийн массивийн төв хэсэгт байрласан баруун хойшоо чиглэлтэй титант магнетитийн нарийн судланцрууд бүхий зурвас бүсээс бүрджээ. Хүдрийн гол эрдэс нь титантмагнетит, магнетит хааяа пирит тохиолддог. Төмрийн таамаг нөөц нь 1,5 сая т. Үүнээс гадна энэ төрөлд хамрагдах илрэлүүд Нууруудын бүс, Байдрагийн блокод доод палеозойн габброгийн биет дотор илрүүлэгдсэн ба тэдгээр нь хэмжээ багатай учир судлагдаагүй байна. Цаашдын судалгаагаар манай нутгийн хэмжээнд энэ төрлийн том орд олдох геологийн таатай орчин нхцөл бага байна.**

**2. Карбонатит үүсэлтэй апатит-магнетитийн ордын төрөлд** Хандгайт, Тээл гол, Мушгай худаг зэрэг илрэл хамрагддаг бөгөөд тэдгээр нь орон зай цаг хугацааны хувьд томоохон хагарлын бүст байрласан шүлтлэг найрлагатай боржинлог чулуулагтай нягт холбоотой. Тэдгээрээс харьцангуй сайн судлагдсан нь Өмнөговь, Дундговь аймгуудын зааг нутагт

оршдог. Мушгай худгийн илрэл юм. Илрэл нь юрын настай шүлтлэг найрлагатай интрузив чулуулгийн жижиг биеттэй гарал үүслийн холбоотой карбонатитийн судал ба апатит-магнетитийн шток хэлбэрийн биетээс бүрдсэн. Магнетит нь апатиттэй ассоциац үүсгэсэн харьцангуй бага агуулгатай байдаг учир төмрийн хувьд бие даасан орд болох хэтийн төлөв бага. Харин апатит ба ховор шорооны элементийн хувьд ихээхэн хэтийн төлөвтэй, орд болох бололцоотой.

**3. Заагийн метасоматоз үүсэлтэй төмөрт скарний орд** нь манай нутагт хамгийн их тархалттай төрөл бөгөөд улсын төмрийн нийт нөөцийн 80 орчим хувь нь энэ төрөлд агуулагдаж байгаа юм. Судалгааны одоогийн түвшинд 10 гаруй ордод хайгуул хийгдэж нөөц нь тогтоогдсон ба тэдгээрийн ихэнхийг улсын болон хувийн компанууд ил аргаар ашиглахаар төлөвлөж бэлтгэл ажлаа хийж байна. Мөн 30 гаруй илрэл тогтоогдсоноос зарим дээр нь геологийн судалгаа хийгдэж байна. Энэ төрлийн орд нь төмрийн харьцангуй өндөр агуулгатай, зарим төрөл нь сульфид ихтэй учир олборлон ашиглахад өндөр үр ашигтай. Төмөрт скарний орд, илрэлүүд нь үүслээрээ маагнилаг ба шохойлог гэсэн хоёр төрөлд / 4 / хамрагдах ба тэдгээрийн хүдэр нь нийлмэл найрлагатай. Дээрхи хоёр төрлийн скарний ордуудыг хүдэр бүрдүүлэгч гол эрдсээр нь дараахи байдлаар ангилж болно. Үүнд: а) магнетиттэй маагнилаг ба магнетит, гематиттэй маагнилаг-шохойлог скарн / Төмөртэй, Баянгол, Төмөртолгой г. м. /, б) магнетит-гематиттэй шохойлог скарн / Оюутовоо, Шарбулаг г. м. /, в) магнетит-халькопириттэй шохойлог скарн / Баруун уурхайт, Оюут овоо, Алаг эрдэнэ г. м. /, г) магнетит-гематит-сульфидтэй шохойлог скарн / Зүүн төмөрт, Хараат уул /, д) магнетит-сфалериттэй шохойлог скарн / Төмөртгийн овоо, Салхит, Баяндун-1 /, е) цагаантугалга-магнетит-гематиттэй шохойлог скарн

/Оорцог овоо, Зүүн тойром /, ж) молибден-вольфрам-сульфид-магнетиттэй шохойлог скарн / Холхудаг /.

Төмрийн хувьд үйлдвэрийн ач холбогдол сайтай нь эхний төрөл бөгөөд түүнд хамрагдах ихэнх орд нь Баян голын бүст бараг нэг дор байрласан байдаг учир манай хар төмөрлөгийн үйлдвэр тэдгээр ордуудын нөөцөд түшиглэн байгуулагдсан. Баянголын төмрийн хүдрийн бүст байрладаг ордуудаас хамгийн сайн судлагдсан нь Төмөр толгойн орд бөгөөд тэр нь пермийн настай диорит, боржиндиорит, боржинсиенит, сиенитээс бүрдсэн интрузив биет ба түүгээр зүсэгдсэн кембрийн үеийн терриген-карбонат зузаалаг хоорондын заагт үүссэн зөв бус нийлмэл хэлбэртэй магнетитэт шохойлог скарний биетүүдээс / 5 / бүрджээ. Хүдрийн биетүүд нь сунальхаа дагуу 1600м хүртэл, унальхаа дагуу 350м хүртэл урттай, 30-60м зузаантай. Хүдэр нь цул, үеллэг, шигтгээлэг, брекчлэг текстүртэй./ Цэнд аюуш нар, 1990 /. Хүдрийн гол эрдэс нь магнетит, мартит юм. Хааяа гематит, пирротин, пирит, тохиолдоно. Хүдэр дэх төмрийн дундаж агуулга 50-54% хооронд хэлбэлздэг. Орд нь хүдрийн нөөцөөрөө дунд зэргийн ордод хамрагдана.

**4. Гидротермал үүсэлтэй сидеритийн судлын ордын төрөлд** Цагаан шивээтийн бүст байрлаж байгаа гурван илрэл хамрагддаг ба тэдгээр нь девоны настай терриген-карбонат зузаалагт агуулагдан оршдог. Тэдгээрээс хамгийн том нь Хайрсын илрэл бөгөөд тэр нь карбонат чулуулаг дотор нийцлэгээр байрласан сидеритийн судлуудаас бүрддэг. Судлуудын суналын дагуу урт нь 2500м хүртэл, Зузаан нь хэдэн метр хүртэл хэлбэлздэг. Хүдэр бүрдүүлэгч гол эрдэс нь сидерит, хааяа кальцит орсон байдаг. Хүдэр дэх төмрийн дундаж агуулга харьцангуй бага / 20% орчим /.

**5. Вулканоген тунамал төмрийн орд** нь манай орны хувьд тархалтаараа скарн төрлийн дараа ордог бөгөөд зонхилж хангай, хэнтийн эх газрын доторхи тэнгисийн хотгорт хуримтлагдсан терриген чулуулагт агуулагдан оршдог бөгөөд судалгааны одоогийн төвшинд Тамир голын орд дээр хайгуул хийгдэж нөөц нь тогтоогдсон байна. Энэ төрлийн орд нь скарн ордтой харьцуулахад том хэмжээтэй нөөц ихтэй байдаг боловч төмрийн агуулга хальцангуй доогуур байдаг онцлогтой. Тамирголын орд нь палеозойн настай терриген чулуулаг

дотор нийцлэг байрласан 30-60м зузаантай, сунальхаа дагуу 300-1100м урттай, босоо байрлалтэй 20 гаруй биетээс бүрджээ. Хүдэр нь кварц, магнетит, гематитээс тогтсон үеллэг текстуртэй, фосфор, марганцийн өндөр агуулгатай. Төмрийн агуулга өндөр бус, таамаг нөөц нь 280 сая т. гэж үнэлэгджээ.

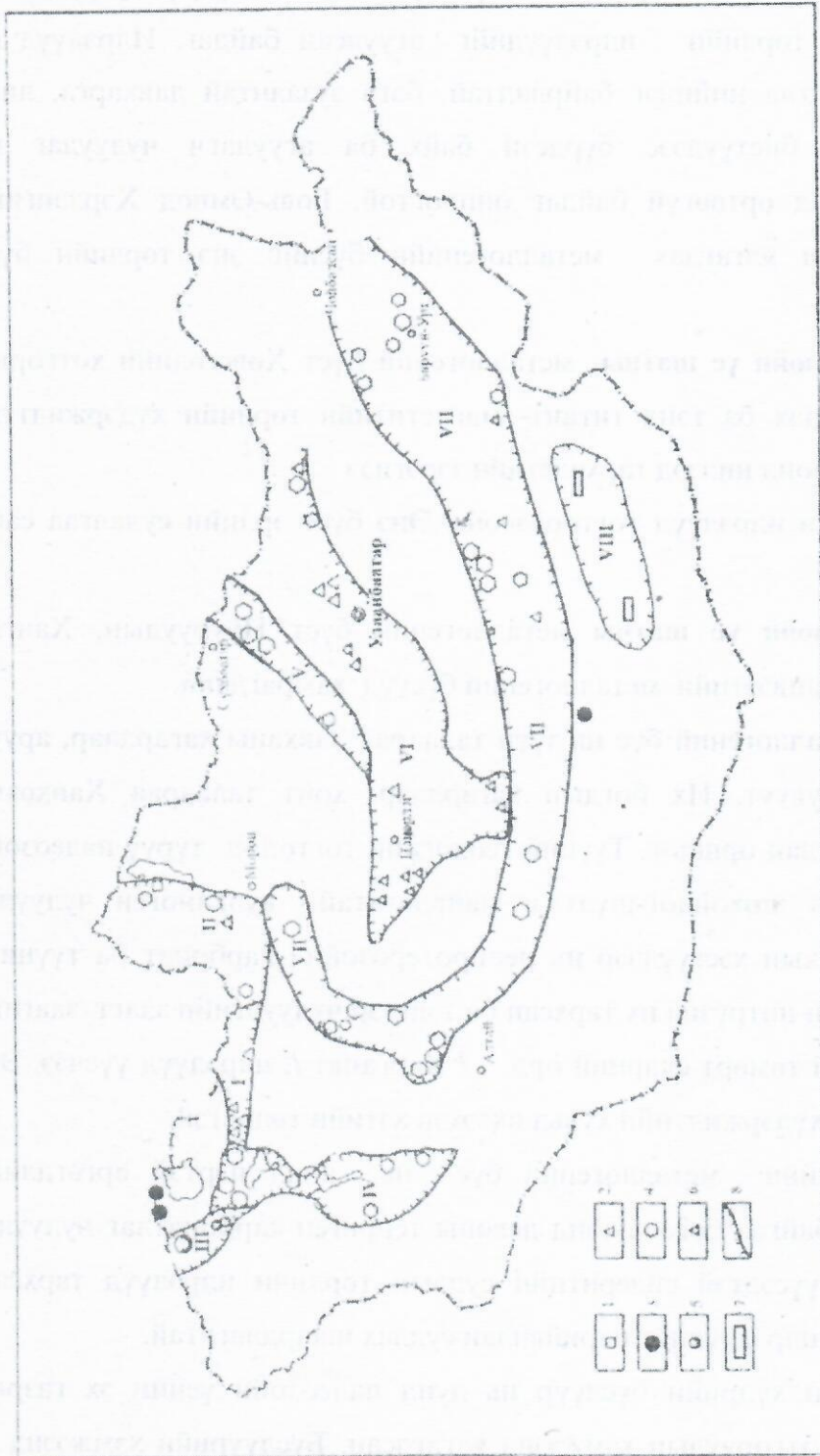
**6. Метаморфоген үүсэлтэй төмөрт кварцитийн ордод** Навчитийн гол, Энээний ордууд болон олон тооны илрэлүүд хамрагддаг. Харьцангуй сайн судлагдсан нь Дунд говь аймгийн Баянжаргалан сумын нутагт оршдог Эрээний төмрийн орд юм. Орд нь неопротерозойн настай, занарын нарийн үеүдийг агуулсан шохойжингийн зузаалагт агуулагдсан нийцлэг байрлалтай, давхарга, мэшил хэлбэртэй зургаан биетээс бүрджээ. Хүдрийн биетүүд нь суналын дагуу 750-950м, уналын дагуу 100м хүртэл урттай, газрын гадаргад харагдах өргөн нь 150-280м хооронд хэлбэлздэг. Хүдэр нь үелэг текстуртэй, магнетит, гематит, кварцаас зонхилон бүрдсэн. Төмрийн дундуж агуулга 33-39% хооронд хэлбэлздэг. Нөөцөөрөө жижиг ордод хамрагдана.

**7. Тунамал үүсэлтэй төмөр-марганцийн төрлийн хүдэржилт** нь манай орны өмнөд хэсэгт цэрдийн үеийн уулс хоорондын хотгорт хуримтлагдсан терриген чулуулагтай хам үүсэлтэй байдаг бөгөөд судалгааны одоогийн түвшинд олон тооны илрэлүүд тэмдэглэгдсэн боловч огт судлагдаагүй байна. Иймд төмрийн эрлийн судалгааг энэ нутагт чиглүүлэх хэрэгтэй.

### **Монголын төмрийн ордын тархалтын онцлог**

Монголын төмрийн ордууд нь үүсэж бий болсон геологийн цаг хугацаа, агуулагч региональ структур, хүдэр үүсгэгч ба агуулагч геологийн формаци, орон зай дахь тархалт зэрэг гол хүчин зүйлсээрээ металлогений таван үе шат (эпох) ба металлогений зургаан бүслүүр, бүст ( зур 1) хамрагдана.

**1. Неопротерозойн үе шаты металлогений бүст** эртний метаморф терриений хэмжээнд ялгагдаж байгаа Тэсийн металлогений бүсийг хамруулж болно. Металлогений энэ бүс нь урд талаараа хангайн гүний хагарлаар, бусад талаараа неопротерозойн метаморф чулуулгийн тархалтын ерөнхий хилээр хязгаарлагдан оршино.



Зураг 1. Монголын төмрийн орд, илэрлийн тархалтын зураг.  
 1-7-төмрийн ордны үеэвэрийн төрөл: 1-малмын гаралтай титан магнетитын, 2-метаморфоген үүсгэн тохорт кварцитын, 3-карбонатын гаралтай алагш-магнетитын, 4-зэгийн метасоматог үүсгэн тохорт кварцын, 5-гипотермаг үүсгэн тохорт кварцын суулийн, 6-вулканоген-тунамал төмрийн, 7-тунамал төмөр-марманын, 8-мөст сэтгэлийн бус бүслүүрийн мөст  
 1-IV-металлогенийн бус ба бүслүүр: I-Говь, II-Ховд-уулын, III-Нагаан шиветийн, IV-Нууруулын, V-Баян-оюуны, VI-Хангайн-Хэнтийн, VII-Говь-Монголын, VIII-Говийн

Бүсийн хэмжээнд өргөн тархсан неопротерозойн метаморф чулуулаг нь төмөрт кварцитийн төрлийн илрэлүүдийг агуулсан байдаг. Илрэлүүд нь агуулагч чулуулагтайгаа нийцлэг байрлалтай, бага зузаантай давхарга, линз хэлбэрийн хүдрийн биетүүдээс бүрдсэн байх ба агуулагч чулуулаг нь гидротемаль хувиралд өртөөгүй байдаг онцлогтой. Говь-Өмнөд Хэрлэнгийн өргөгдлийн хэмжээнд ялгагдах металлогенийн бүсийг энэ төрлийн бүст хамруулж болно.

**2. Түрүү палеозойн үе шатны металлогений бүст Хөвсгөлийн хотгорын баруун хэсэг хамрагдах ба тэнд титант-магнетитийн төрлийн хүдэржилттэй доод палеозойн габброид нилээд тархалттайн зэрэгцээ төмөрт скарн төрлийн илрэлүүд тогтоогдсон.** Энэ бүст эрлийн судалгаа сайн хийгдээгүй байна.

**3. Дунд палеозойн үе шатны металлогений бүст Нууруудын, Хангай Хэнтийн ба Цагаан шивээтийн металлогений бүсүүд хамрагдана.**

Нууруудын металлогений бүс нь зүүн талаараа Завханы хагарлаар, аруун талаараа Цагаан шувуут, Их богдын хагарлаар, хойт талаараа Ханхөхий хагарлаар хязгаарлагдан оршдог. Түүний геологийн тогтоцод түрүү палеозойн үеийн сайн ялгарсан шохойлог-шүлтлэг найрлагатай вулканоген чулуулаг зонхилдог боловч захын хэсгүүдээр нь неопротерозойн карбонат ба түүнийг зүссэн дунд палеозойн интрузив их тархсан ба тэдгээр чулуулгийн заагт заагийн метасоматоз үүсэлтэй төмөрт скарний орд /Харганат/, илрэлүүд үүсчээ. Энэ бүс нь төмөрт скарн хүдэржилтийн хувьд ихээхэн хэтийн төлөвтэй.

Цагаан шивээтийн металлогений бүс нь адил нэртэй өргөгдлийн хэмжээнд ялгагдаж байгаа бөгөөд тэнд девоны терриген-карбонатлаг чулуулаг дахь гидротермал үүсэлтэй сидеритийн судлын төрлийн илрэлүүд тархсан. Цаашид энэ төрлийн илрэлүүдийг нарийвчлан судлах шаардлагатай.

Хангай-Хэнтийн хүдрийн бүслүүр нь дунд палеозойн үеийн эх газрын доторхи тэнгисийн хотгоруудын хэмжээнд ялгагдсан. Бүслүүрийн хэмжээнд эх газрын тэнгисийн нөхцөлд хуримтлагдсан терриген чулуулаг өргөн тархалттай бөгөөд тэдгээртэй геологийн нэг цаг үед үүсэн хуримтлагдсан вулканоген

тунамал гаралтай төмрийн олон тооны орд, илрэлүүд бий. Цаашид энэ бүслүүрийн хэмжээнд төмрийн чиглэлээр эрлийн ажлыг эрчимтэй хийж хэтийн төлвийн үнэлгээ өгөх хэрэгтэй.

**4. Дунд-хожуу палеозойн үе шатны металлогений бүст** хойт Хэнтийн өргөгдийн баруун хойт захаар хүрээлж байрласан Баянголын бүс хамрагдах ба түүний геологийн тогтоцод кембрийн настай терриген-карбонат чулуулаг ба түүнийг зүссэн дунд, хожуу палеозойн боржинлог чулуулаг зонхилох үүрэгтэй. Тэдгээр чулуулгийн заагийн хэсэгт төмөрт скарний төрлийн олон орд үүссэн байдаг. Энэ бүст төмрийн эрлийн ажил харьцангуй сайн хийгджээ.

**5. Хожуу перм- триасын үе шат.** Төв монголын хүдрийн бүслүүр нь хожуу перм-түрүү триасийн үед явагдсан тектоник магмийн идэвхжлийн үр дүнд үүсэн тогтсон шүлтлэгдүү боржин- боржинсиенитийн формацийн чулуулгийн тархалтын талбайн хэмжээнд ялгагдана. Энэ формацид Хангайн төвөн өргөгдлийн баруун, баруун хойт захаар тархсан хожуу палеозойн настай Улаагчин (Үнэлэхүй нас К-Аг аргаар 300-197 сая жил), Онгийн голын хөндлөн хагарлаас баруун уртын өргөгдөл хүртэлх талбайд тархсан Бор-Өндөрийн интрузив бүрдлүүд (Үнэлэхүй нас К-Аг аргаар 235-194 сая жил) хамрагдана. Бүрдлүүдийн онцлог нь шүлтлэгдүү найрлагатай, калийн ба натрийн агуулга ойролцоо, пуйлсаг ихтэйд оршино. Судалгааны өнөөгийн түвшинд дээрхи интрузив бүрдлүүдтэй орон зай цаг хугацааны хувьд нягт холбоотой төмөр-цайрт скарн төрлийн олон орд (Төмөргийн овоо, Хараат уул, Төмөртэй г.м) илрэл (Дөрвөлжин, Оюут толгой, Шивээт г.м) үүсчээ. Скарн нь янз бүрийн настай шохойжинд агуулагдсан шохойлог хааяа магнилаг төрөлд хамрагдах ба олон металлын нийлмэл хүдэржилттэй.



### Дүгнэлт

Монголын төмрийн ордын үйлдвэрийн төрлүүдээс судалгааны одоогийн түвшинд үйлдвэрийн гол төрөл нь төмөрт скарний орд, дараа нь төмөрт кварцитийн ордын төрөл болж байна. Цаашид вулканоген тунамал үүсэлтэй их нөөцтэй том орд нээгдэх геологийн тохиромжтой орчин манай нутгийн хэмжээнд их байна.

Манай орны төмрийн хүдэржилт нь орон зай, цаг хугацааны хувьд зонхилж неопротерозойн ба палеозойн эринүүдэд үүсч байсан ба төмрийн нөөцийн 90 орчим хувь нь энд тооцоологджээ. Мезозойн үеийн төмрийн хүдэржилт нь зөвхөн скарны ба тунамал төрөлд хамрагдаж байгаа бөгөөд скарн нь төмрийн нөөц багатай олон төрлийн металл агуулсан нийлмэл хүдэртэй байгаагаараа онцлог юм.

Төмрийн чиглэсэн судалгаа манай орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд харьцангуй бага хийгдсэн учир цаашид эрлийн судалгааг эрчимжүүлэх шаардлагатай.

### Ашигласан ном зохиол

Вахтеев Р. Х. Чижова И. А. 1984, Железородные формации Монголии и закономерности их размещения. В кн: Эндогенные рудные формации Монголии. М., Наука, Вып. 38, с. 115-124

Д. Доржгоёв 1998 Монголын цайр, хартугалганы орд, илрэлийн тархалтын зураг. УБ., Монголын ашигт малтмалын зураг / 1:1 000 000 /. УБ., 2002

Подлесский К. В., Аксюк А. М., Власова Д. К., Кудря П. Ф. 1984, Рудоносные скарны Центральной и Восточной Монголии. В кн: Эндогенные рудные формации Монголии. М., Наука, Вып. 38, с. 124-144.

Чеботарев М. Б., Цэнд-Аюуш А. 1990, Скарново-магнетитовые месторождения Баянгольской зоны. В кн: Геология и полезные ископаемые Монгольской Народной Республики. М., Недра, Вып. III, 145с