

Тойм өгүүлэл

Монгол орны холимог металын металлогений асуудал

Д.Доржготов, Б. Тамир*

МУИС, Шинжлэх ухааны сургууль, Геологи, геофизикийн тэнхим

Хүлээн авсан: 2022-10-07

Зөвшөөрөгдсөн: 2022-10-13

Түлхүүр үг: Монгол, металлогени, бус, холимог металл, орд

* Холбоо барих зохиогч: Б.Тамир,

МУИС, Шинжлэх ухааны сургууль,

Геологи, геофизикийн тэнхим

И-мэйл: tamir1201@num.edu.mn

Abstract

In Mongolia, around 40 deposits of polymetals and 250 occurrences about have been identified, and they are very different from each other in terms of origin, geological formation, ore composition, and geological and mineralogical characteristics. This of types skarn polymetal, plutogenic hydrothermal polymetal, volcanogenic hydrothermal massiv sulfide polymetal, volcanogenic hydrothermal massiv sulfide copper-zinc and volcanogenic hydrothermal massiv sulfide lead-silver five production types and one auxiliary type of zinc-lead stratiform are covered. Those kind of deposits and production type of polymetal production were formed during six periods of intense rejuvenated metallogenic from west to east during the period from Proterozoic to Mesozoic, and more than 80% of industrial reserves are estimated in Mesozoic deposits. The distribution and location of polymetals in Mongolia is defined by six metallogenic regions, 13 regions, and 24 districts, which differ in parameters such as tectonic structure type, geological formation, deposit type, etc.

1. Оршил

Монголчууд бидний өвөг дээдэс эрт дээр үеэс байгаль дахь металл ашигт малтмалыг танин мэдэж улмаар тэдгээрийг гар аргаар олборлон хайлуулж металл ялган авч ахуйн хэрэгцээндээ хэрэглэж ирсэн түүхтэй. Тухайлбал мөнгө-хартугалганы Боорч, цайр-хартугалганы Тугалгатайн нуруу, зэс-цайрын цул сульфидын Цахиртолгой, скарн дахь зэс-цайрын Баруун-Уурхайт, зэст порфирын Оюутолгой, Эрдэнэтийн-Овоо зэрэг ордуудын талбайд эртний малгалтуудын ул мөр, хүдрийн шаар нилээд хэмжээгээр байдаг нь хүдрийг гар аргаар олборлон ашиглаж байсны баталгаа юм.

Монголын холимог металлын эрлийн судалгаа 1950-иад оноос өнөөг хүртлэх хугацаанд хийгдэж 300 гаруй орд, илрэл олдож тэмдэглэгджээ. Харин хайгуулын судалгаа 1970-аад оны сүүлчээс эхлэн хийгдсэнээр Төмөртийн-Овоо, Улаан, Мухар, Цав, Баян-Уул, Хараат-Уул, Зүүнтөмөрт, Оорцог-Овоо, Зүүнтөйром, Мөнгөн-Өндөр, Цахиртолгой (Ширт-1), Эрээнбудагт, Дулаанхар-Уул, Холхудаг, Бортолгой, Буян-Уул, Тамагт, Элстэй, Алтанцагаан-Овоо, Боорч, Уулбаян, Эрдэнэ-Өндөр, Хөндлөн цагаандэл, Өвөртал,

Далангийн-Ухаа зэрэг ордуудыг нээж хүдрийн ба ашигт бүрдвэрүүдийн нөөцийг тооцоолж үнэлгээ өгчээ. Үүний үр дүнд манай улсын холимог металлын нөөц, эрдэс түүхий эдийн бааз суурь бий болсон юм. Өнөөгийн байдлаар Монгол улс холимог металлын гурван томоохон ордыг уурхайлан ашиглаж олон ашигт бүрдвэрийг агуулсан цайр, хар тугалганы баяжмалыг гадаад орнуудад экспортолж байна.

Монгол орны нийт нутгийг хамарсан холимог металлын (зэс, цайр, хар тугалга) металлогений ба хүдрийн дүүргийн металлогений судалгаа 1976-1996 онуудын хооронд Говьутгаал-Баянжаргалан, Хойд Чойбалсан, Баруун-Урт, Хавирга, Хэрлэн зэрэг дүүргүүдэд хийгджээ.

Монголын холимог металлын судалгаа нутгийн зүүн хэсэгт харьцангуй сайн, баруун хэсэгт харьцангуй сул хийгдсэн. Бүх нутгийн хэмжээнд далд байрлалтай гадарга орчмын (1.5 км хүртэл гүний) ба бага гүний (1.5-3 км) ордуудыг илрүүлэх судалгаа бараг эхлээгүй байгаа тул эрэл, хайгуул, сэдэвчилсэн судалгааг эрчимжүүлэх нь чухал юм.

Зохиогчийн олон жилийн судалгааны үр дүн болон бусад судлаачдын судалгааны мэдээллийг

нэгтгэн ордуудын геологи-минералогийн, бодисын найрлагын, геологийн ба үнэлэхүй насны, изотофын судалгааны аргууд болон металлогений анализын комплекс аргуудаар боловсруулаж Монголын холимог металлын ордуудын үйлдвэрлэлийн төрөл, тэдгээрийн байршлын зүй тогтлын тухай товч өгүүлэв.

2. Монгол орны холимог металлын ордуудын үйлдвэрлэлийн төрөл

Хүснэгт 1. Монгол орны холимог металлын ордуудын үйлдвэрлэлийн төрөл

Гарал үүсэл-үйлдвэрлэлийн төрөл	Орд	Илрэл	Төлөөлөх орд
Скарн дахь холимог металлын			Хараат-Уул, Зүүнтөйром Төмөртгийн-Овоо, Холхудаг
Плутоноген гидротермаль холимог металлын			Цав, Мөнгөн-Өндөр Баян-Уул, Салхит, Элстэй, Эрэвэнхошуу
Вулканоген гидротермаль холимог металлын цул сульфидын			Дулаанхар-Уул, Улаан, Онцгой толгой, Хөх-Адар
Вулканоген гидротермаль ээс-цайрын цул сульфидын			Эрээнбудагт, Цахиртолгой, Тамагт, Зостхайрхан
Вулканоген гидротермаль хартугалга-мөнгөний			Хартолгой, Боорч, Билүүт, Модон-I, Модон-III

2.1 Скарн дахь холимог металлын ордууд

Манай орны скарн дахь холимог металлын үйлдвэрлэлийн төрлийн ордууд нь зонхилж Говь-Угтаал-Баянжаргалан, Баруун-Урт, Баруун-Уурхайт, Баяндун зэрэг түрүү мезозой жижиг төвөн өргөгдлүүдэд тархсан, орон зай, геологийн цаг хугацааны хувьд хожуу палеозойн ба түрүү мезозойн үеийн монцогранит-граносиенитын формацад хамрагдах Улаагчин, Бор-Өндөр, Дэлгэрхаан болон тэдгээртэй төстэй интрузив бүрдлүүдтэй холбоотой үүссэн байдаг. Хүдэр агуулсан скарн биетүүд нь дээрх интрузив бүрдлүүд ба түүгээр зүсэгдсэн карбонат чулуулгийн үлдцүүд (ксенолитууд) хоорондын зааг орчмын хэсэгт зонхилж агуулагч чулуулагтайгаа нийцлэг байрлалтай томоохон мэшил, тасалдсан судал хэлбэртэй. Харин шельфийн хотгор дахь том талбайд тархсан их зузаантай карбонат чулуулгийн зузаалагт скарн бараг үүсээгүй байдаг. Ордууд нь геологийн тогтоц, эрдэслэг бүрэлдүүн болон бусад шинжүүдээрээ өөр хоорондоо төстэй. Скарн биетүүд нь гроссуля, андрадит, диопсид,

Манай улсын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд одоогоор холимог металлын 40 гаруй орд, 250 орчим илрэл тогтоогдож судлагдсан бөгөөд тэдгээрийг үүсэж бий болсон геологийн орчин нөхцөл, структур, геологийн тогтоц, геологи-минералогийн шинжүүдээр нь харьцуулан үзэж гарал үүсэл-үйлдвэрлэлийн 5 төрөл (Хүснэгт 1), нэг туслах төрөл (Цайр-хартугалганы стратиформ), болгон ангилав. Үйлдвэрлэлийн төрөл бүр нь дотроо 2-4 дэд төрөл буюу хүдрийн формацтай.

геденбергит, актинолит, эпидот, магнетит, сфалерит зэрэг эрдсүүдээс бүрдсэн. Сфалерит, магнетит болон бусад сульфидууд цахиржсан, амфиболжсон гранат, гранат-пироксений скарнд харьцангуй өндөр агуулгатай, жигд тархалттай. Хүдэр толборхог, шигтгээлэг, цул текстүртэй. Ордуудын талбайн хэмжээнд түгээмэл тархалттай хувирал нь пропилижит бол хүдэр орчмын хувирал нь скарнжилт, амфиболжилт, цахиржилт юм. Дээрхи хүдрийн эрдсүүдээс гадна зарим ордод халькопирит (Баруун уурхайт), галенит, касситерит, халькопирит (Оорцог-Овоо), молибденит, вольфрамит (Холхудаг, Зүүнтөмөрт), шеелит, молибденит (Элстэй) голлох эрдсээр орсон байна. Скарн ордууд дээр цайсан боржин → гранат-эпидотын → гранат-магнетитын → гранат-пироксен-магнетитын → пироксен-магнетитын → хувирсан шохойжин → шохойжин бүхий хэвтээ бүсжилт нийтлэг ажиглагддаг.

Манай орны холимог металлын скарн ордууд дараах үедээр үүссэн. Үүнд: диопсидлог роговик ба пироксен-гранатын скарн үе ($>570^{\circ}\text{C}$),

андрадит-амфиболит-магнетитын апоскарны үе (330-470°C), сульфидын үе (280-360°C), хааяа флюорит агуулсан кварц-карбонатын үе (90-170°C).

Хүдэр агуулсан скарны үүсэлд онцгой үүрэгтэй шүлтлэгдүү гранитоидын үнэлэхүй нас 270-255 сая. жил ба 231-173 сая жил байгаад үндэслэн хүдэр агуулсан скарны геологийн насыг хожуу палеозой, түрүү мезозой гэж таамаглаж болно.

2.2 Плутоноген гидротермаль холимог металлын ордууд

Плутоноген гидротермаль холимог металлын (мезотермал) ордууд нь манай улсын нутагт хамгийн их тархсан түгээмэл шинжтэй төрөл бөгөөд зонхилж эх газрын рифтийн бүсүүдийн захаарх жижиг өргөгдөл, вулкан-плутон, плутон бүнхрүүдийн янз бүрийн чиглэлтэй хагарлын бүсүүдэд агуулагдсан байдаг. Гарал үүслийн хувьд энэ төрлийн ордууд нь шүлтлэгдүү найрлагатай вулкан-плутон ассоциацийн интрузив бүрдэл болох олон фазтай жижиг интрузив биетүүдтэй цаг хугацаа, орон зайн нягт холбоотойгоор Хавирга, Ямалх хүдрийн дүүргүүдэд зонхилон тархсан байхын зэрэгцээ металлогений бараг бүх бүсүүдэд үйлдвэрлэлийн ач холбогдол багатай илрэлүүд ихээхэн тархсан. Хүдрийн биетүүд нь хагарал, ан цавыг дүүргэсэн эрдэсжсэн бүс, штокверк, судал хэлбэртэй. Агуулагч чулуулгийн доторх хүдэр орчмын гол хувирал нь березит, заримдаа цахиржилт, карбонатжилт, аргиллитжилт юм. Хүдрийн эрдсийн болон химийн найрлага маш нийлмэл учир дотроо олон формацтай. Хүдэр бүрдүүлэгч гол эрдэс нь галенит, сфалерит, пирит, кварц, олигонит, родохрозит, заримдаа молибденит, касситерит, алт, серицит, мусковит гол эрдсээр орсон байдаг. Хүдэр шигтгээлэг, шигтгээлэг-судлархаг, судлархаг, цул хааяа брекчлэг текстуртэй. Хүдэр дэх гол ашигт бүрдвэр нь цайр, хар тугалга, мөнгө, дагалдагч бүрдвэр Au, Cu, Sn, Cd, Bi, Sb, As зэрэг элементүүд байдаг. Энэ төрлийн ордуудад эрдэс үүслийн дэс дараалсан дараах

үе, шатууд тод ажиглагддаг. Үүнд: а) кварц-серицит-пиритийн (260°-380°), кварц-карбонат-сульфидын (140-310°), кварц-карбонатын (140°-90°). Сульфидын үнэмлэхүй нас 131-174 сая жилийн хооронд хэлбэлздэг.

Плутоноген гидротермаль холимог металлын үйлдвэрлэлийн төрөл дотроо хүдрийн олон формацтай бөгөөд тэдгээрээс алт-мөнгө агуулсан цайр-хартугалганы Цав, Баян-Уул, мөнгө-цайр-хартугалганы Мөнгөн-Өндөр, цайр-хартугалганы Тугалгатай нуруу, мөнгө агуулсан цайр-хартугалга-зэсийн Салхит, Өмнөд зэрэг ордууд үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой ордуудыг үүсгэсэн байна.

2.3 Вулканоген гидротермаль цул сульфидын ордууд

Цул сульфидын ордод далайн шүлтлэг базальтоидын формацын чулуулагтай гарал үүслийн холбоотой үүсдэг сульфидын ордууд хамрагддаг. Монгол орны цул сульфидын ордуудыг үйлдвэрлэлийн төрлөөр нь зэс-цайрын ба холимог металлын гэж ангилав.

Зэс-цайрын цул сульфидын ордод кембрийн спилит-кератофирын зузаалагт агуулагдсан Эрэнбудагт, Жугантынгол ба девоны үеийн вулканоген зузаалаг дахь Цахиртолгой, хүчиллэг туйфийн дотор агуулагдсан Тамагт зэрэг ордуудыг хамруулж болно. Ордуудын хүдрийн биетүүд нь ихэнх тохиолдолд давхарга, линз заримдаа багана хэлбэрийн анхдагч хүдрийн биеттэй бөгөөд заримдаа исэлдлийн ихээхэн зузаантай хүдрээр бүрхэгдсэн байна. Хүдэр орчмын гол хувирал нь цахиуржилт, серицитжилт, хлоритжилт, брекчжилт, аргиллижилт болон кварц-серицит-хлоритын метасоматитоос бүрдсэн бүслүүрлэгдүү тогтоцтой. Хүдэр бүрдүүлэгч гол эрдэс пирит, халькопирит, халькозин, сфалерит, кварц, серицит, хлорит бөгөөд тэдгээр нь цул, үеллэг, шигтгээлэг текстуртэй хүдэр үүсгэсэн байдаг. Хүдэр химийн найрлагийн хувьд нийлмэл, гол ашигт бүрдвэр зэс, цайр, дагалдагч ашигт бүрдвэр алт, мөнгө юм.

Холимог металлын цул сульфидын орд. Үйлдвэрлэлийн энэ төрөлд Дулаанхарын вулкан-тектоник хотгорт тархсан девоны вулканоген-тунамал зузаалаг дахь Дулаанхар-Уул, Алтайд тархсан түрүү палеозойн вулканоген тунамал зузаалагт агуулагдсан Хөх-Адар, Дорнодын вулкан-тектоник хотгорт тархсан трахибазальт-трахириолитын зузаалгийг зүссэн флюид дэлбэрэлтийн хоолой дахь Улаан, Мухар, Баруунхуурайн хотгорт тархсан вулканоген зузаалаг дахь Онцтолгой зэрэг ордууд хамрагдана. Ордуудын хүдэржилт нь зонхилж хүчтэй хувирсан хүчлэг туф, риолит, фельзитийн найрлагатай зузаалагт үүссэн байх бөгөөд тэдгээрийн доторхи хүдрийн биетүүд нь агуулагч чулуулагтай нийцлэг байрлалтай, янз бүрийн хэмжээтэй давхарга, линз, агуулагчаа зүссэн, багана, судал маягийн хэлбэртэй. Хүдэржилт орчимд цахиржилт, серицитжилт, брекчжилт, хээрийн жоншижилт, карбонатжилт, хлоритжилт зэрэг хувирлууд нийтлэг шинжтэй тохиолддог. Хүдрийн гол эрдэс нь галенит, сфалерит, пирит, халькопирит бөгөөд тэдгээр нь цул, брекчлэг, толболог, судлархаг, шигтгээлэг текстүртэй хүдэр үүсгэсэн. Хүдэрт хар тугалга, цайр, зэс зэрэг ашигт бүрдвэрүүд бусад төрлийн ордуудыг бодвол харьцангуй өндөр агуулгатай байна. Дагалдагч олон ашигт бүрдвэртэй.

2.4 Вулканоген гидротермаль хартугалга-мөнгөний ордууд

Монголын вулканоген гидротермаль хартугалга-мөнгөний (эпитермал) орд, илрэлүүд нь Дорнод Монголын металлогений муж ба бүсүүдийг зааслаж байгаа Онон, Дэлгэр, Хэрлэн зэрэг гүний хагарлууд болон томоохон идэвхжсэн хагарлуудын бүс дэх хожуу мезозойн вулканоген-тунамал, тунамал зузаалгаар дүүргэгдсэн хотгорууд, тэдгээрийн хүрээллийн хагарал, эвдрэлийн стрүктүрүүд, Монгол Алтайн металлогений мужийн доторх томоохон стрүктүрүүдийг зааглаж байгаа Цагааншувуут, Дэлүүн-Сагсайн, Толбонуур, Ховд, Байрам

зэрэг гүний хагарлуудын нөлөөллийн бүсүүд ба тэдгээртэй зэрэгцээ байрлалтай хагарлууд, Өмнөд Монголын металлогений мужийн доторх Билүүт, Элгэнбулаг, Сулинхээр, Өргөн, Модон-Овоо, Улаанбадрах зэрэг хагарлууд дахь спессартит, керсантит, микрогранит, кварцат порфир, кварцат монцонит, монцонит зэрэг чулуулгийн дайк ба шток хэлбэрийн биетүүдтэй орон зайн нягт холбоотой байгаа нь тод ажиглагддаг.

Үйлдвэрлэлийн энэ төрлийн гол төлөөлөгч Боорч, Хартолгой, Модон зэрэг ордууд нь агуулагч янз бүрийн чулуулгийг зүссэн хагарал, ан цавыг дүүргэсэн, судал, мөшил хэлбэртэй хүдрийн биетүүдээс бүрдсэн. Агуулагч чулуулгийн доторх хүдэр орчмын гол хувирал нь бага температурын цахиржилт, брекчжилт, карбонатжилт, аргиллитжилт юм. Хүдрийн эрдсийн болон химийн найрлага нийлмэл бус. Хүдэр бүрдүүлэгч гол эрдэс нь галенит, кварц, сидерит, хааяа антимонит, арсенопирит ховроор пираргирит, гандмал хүдэр, сфалерит, халькопирит, пирит тохиолддог. Хүдэр нь исэлдэлд хүчтэй өртсөний улмаас галенитын 60-90 орчим хувь хар тугалганы хоёрдогч эрдэс церуссит ба англезитээр түрэгдсэн. Ордуудын хүдэр цул, толболог шигтгээлэг, судлархаг текстүртэй.

3. Холимог металлын байршлын зүй тогтол

3.1 Металлогений үе (эпоха)

Монгол орны холимог металлын ордуудын хүдэржилтийн нас, хүдэр дагуулагч ба агуулагч геологийн формацуудын үнэмлэхүйн ба геологийн насыг харьцуулж анализ хийсний үр дүнд Монголын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд холимог металлын металлогений зургаан үеийг (Хүснэгт 2) ялгалаа. Холимог металлын хүдэржилт протерозойгоос хожуу мезозойг дуустлах геологийн эрин үеүдэд үүсч бий болсон бөгөөд мезозойд нилээд эрчимжсэнээр олон орд, илрэл үүсчээ. Тиймээс Монгол орны цайр, хар тугалганы тогтоогдсон нөөцийн 80 гаруй хувь нь мезозойн үеийн ордуудад тооцоологдсон байна.

Хүснэгт 2. Монгол орны холимог металлын металлогений үе (эпоха)

Металлогений үе (эпоха)	Металлогений бүс	Металлогений үе	Металлогений бүс
Протерозой-кембрийн	Хөвсгөлийн	Хожуу палеозойн	Цагаанолом-Идэрийн
	Улааншандын	Түрүү- хожуу мезозой	Хойт Хэрлэнгийн
	Даагандэлийн		Дундговь-Өмнөд Хэрлэнгийн
Түрүү палеозойн	Алтайн	Хожуу мезозой	Дорнодын
Дунд палеозойн	Дэлүүний		Өмнөдговийн
	Говийн Алтайн		Нүхтдавааны
Хожуу палеозойн	Баруун хуурайн		

Металлогений мужлалын бүдүүвч зураг дээр өнгөөр ялгасан металлогений үеүдийг металлогений бүсүүдийн суурь болгон авав.

3.2 Металлогений мужлал

Холимог металлын хүдэржилт үүсч хуримтлагдахад гол үүрэгтэй региональ структур

ба түүний доторх геологийн тодорхой формацууд, ордуудын үүссэн геологийн цаг хугацаа, орон зайн тархалт, байршлын онцлог зэрэг хүчин зүйлүүдийг үндэслэн Монголын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд Хөвсгөлийн, Нуурын, Монгол Алтайн, Төв-Дорнодын, Баруунговийн, Говь-Нүхтдавааны зургаан муж, металлогений 13 бүс, 24 дүүрэг ялгалаа.

Хүснэгт 3. Монгол орны холимог металлын металлогений бүс, дүүрэг

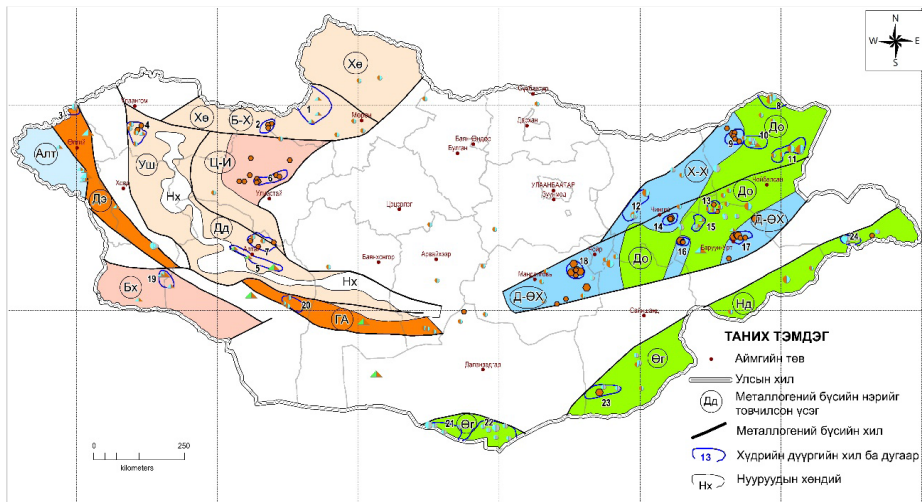
Металлогений бүс	Металлогений төрөлжилт	Хүдрийн дүүрэг (х. д.), потенциал дүүрэг (п.д.)	Зураг дээрх дугаар
Баруун Хөвсгөлийн (Б-Х)	Pb, Zn, Cu, Fe Au, Mo, W,	Дээдмөрөнгийн (п. д.)	1
		Тэсголын (п. д.)	2
Улааншандын (Уш)	Cu, Zn, Pb, Ag, Au, Fe	Нарийнхарын (п. д.)	4
		Хантайширын (х. д.)	5
Даагандэлийн (Дд)	Zn, Cu, Pb, Ag, Au	Тайширын (х. д.)	7
		Загастайн (п. д.)	6
Цагаанолом-Идэрийн (Ц-И)	Zn, Cu, Pb, Ag, Au, Fe	Асгатын (х. д.)	3
		-	
Дэлүүний (Дэ)	Ag, Pb, Zn, Cu, Au, W, Mo	Ямалхын (х. д.)	8
			Баяндунгийн (х. д.)
Алтайн (Алт)	Zn, Pb, Cu, Au, W, Mo	Мардайн (х. д.)	10
		Хавиргын (х. д.)	11
Хойт Хэрлэнгийн (Х-Х)	Zn, Pb, Fe, Cu, W, Sn, Ag, Au, Mo, U, CaF ₂ ,	Хэрлэнгийн (х. д.)	12
		Гурвансайханы (п. д.)	13
8. Дундговь-Өмнөд	Zn, Fe, Pb, Ag, Sn, Au, Mo, W, Cu, CaF ₂	Баянхутгийн (х. д.)	14
		Мөнххааны (п. д.)	15
Хэрлэнгийн (Д-ӨХ)		Баруун-уурхайтын (х.д.)	16
		Баруун-Уртын (х. д.)	17
9.Баруунхуурайн (Бх)	Pb, Zn, Au, Cu	Говьутгаал-Баянжаргалангийн (х.д.)	18
		Барлагийнголын (х.д.)	19
10. Говийн Алтайн (ГА)	Cu, Zn, Pb, Au, Ag	Эрдэнийн (п. д.)	20
		Билүүтийн (х. д.)	21
11. Өмнөдговийн (Өг)	Ag, Pb, Sb, As, CaF ₂	Хартолгойн (х. д.)	22
		Zn, W, Mo	Хутаг-Уулын (х. д.)
12. Нүхтдавааны (Нд)	Pb, Ag, Au, Fe, Mo, W, Sn	Модонгийн (х. д.)	24

3.2.1 Хөвсгөлийн металлогений муж

Хөвсгөлийн металлогений мужид (Хө) Хөвсгөлийн протерозой-кембрийн үеийн структур хамрагдаж байгаа бөгөөд түүний дотор Баруун Хөвсгөлийн металлогений бүсийг ялгав.

Баруун Хөвсгөлийн металлогений бүс (Б-Х) нь Баруун талаараа Монгол-ОХУ хоорондын улсын хилээр, зүүн талаараа Аргийнголын, урд талаараа Хангайн гүний хагарлуудаар хязгаарлагдсан ерөнхийдөө зүүн хойт чиглэлээр сунасан, неопротрезойн бимодал вулканит тархсан Дархадын хотгор ба түүн дээр байрласан неопротерозой-доод кембрийн настай терриген-

карбонат чулуулгаар дүүргэгдсэн Хөвсгөлийн хотгорын хэмжээнд ялгагдсан. Металлогений бүс ба түүнийн доторх Дээдмөрөнгийн (1) ба Тэсголын хүдрийн потенциал (2) дүүргүүдийн хэмжээнд тархсан неопротрезойн хар занар, вулканоген тунамал зузаалаг дахь холимог металлын цул сульфидын Өвөрхужирт, Дээдмөрөн, Тавантолгой, Нарийн-Азрага, Хунхцахир зэрэг илрэлүүд ба неопротерозойн карбонат ба түрүү палеозойн гранит хоорондын заагт үүссэн скарн дахь холимог металлын Мэнгэт-Уул, Хойт-Аргалант, Шарайн худаг, Хүйтэнхошуу илрэлүүд тогтоогджээ.



Зураг 1. Монгол орны холимог металлын металлогений мужлалын бүдүүвч зураг (Доржгатов, 2002) Металлогений муж, бүсийн нэрийг дугуй дотор товчилсон үсгээр; хүдрийн дүүрэг, потенциал дүүргийг араб тоогоор тэмдэглэв.

3.2.2 Нуурын металлогений муж

Нуурын металлогений муж нь баруун талаараа Цагааншувуут, Ихбогдын, зүүн талаараа Завханы, хойт талаараа Ханхөхийн хагарлуудаар хязгаарлагддаг. Мужийн доторх Улааншандын (Уш) ба Даагандэлийн (Дд) металлогений бүсүүдэд эдиакар-кембрийн настай тунамал-вулканоген чулуулаг зонхилон тархсан. Вулканоген чулуулаг нь сайн ялгарсан шохойлог-шүтлэг найрлагатай спилит-кератофирын зузаалгаас бүрдсэн. Металлогений бүсүүд дэх Хантайширын хүдрийн бүс (5) ба Нарийнхарын (4), Тайширын (7) хүдрийн потенциал дүүргүүдэд занаржсан хүчиллэг туф, бөмбөлөг

андезитад агуулагдсан зэс-цайрын цул сульфидын Эрэнбудагтын орд, Жугантынгол, Олгойцагаан илрэлүүд, хожуу палеозойн шүтлэгдүү гранитоид ба неопротерозойн карбонат чулуулаг хоорондын заагт үүссэн скарн дахь холимог металлын Шавганц-Овоо, Шарбулаг, Тайшир, Нэргүй, Нэргүй, Борнуруу, Хартолгой зэрэг илрэлүүд бий.

Цагаанолом-Идэрийн металлогений бүс (Ц-И)-ийн баруун хил нь Завханы хагарлаар, зүүн хил нь хожуу пермийн граносениит, монцогранитын жижиг биетүүдээр зүсэгдсэн карбонат чулуулгийн үлдцүүд ба холимог металлын илрэлүүдийн тархалтын ерөнхий хүрээгээр, хойт

хил нь Хангайн гүний хагарлаар хязгаарлагдсан. Металлогений бүс ба түүнийн доторх Загастайн (6) хүдрийн потенциал дүүрэгт скарн дахь холимог металлын Бургастгол, Хүрэн асах Нэргүй, Загастайн гол зэрэг илрэлүүд байдаг.

3.2.3 Монгол Алтайн металлогений муж

Монгол Алтайн металлогений муж нь зүүн талаараа Ховдын хагарлаар бусад талаараа Монгол-БНХАУ хоорондын улсын хилээр хязгаарлагдана. Энэхүү атираат мужийн доторх Алтайн, Дэлүүний структурүүдийн хэмжээнд адил нэртэй металлогений бүсүүдийг ялгагдлаа. Алтайн металлогений бүст (Алт) Алтайн доод палеозой эх газрын нумын хэмжээнд өргөн тархсан түрүү палеозойн үеийн вулканоген чулуулагт агуулагдсан холимог металлын цул сульфидын төрөлд хамрагдах Хөх-Адрын орд, Доод хаалгат, Үзүүр толгойн илрэлүүд тогтоогдож судлагджээ. Дэлүүний металлогений бүс (Дэ)-ийн зүүн талын зах хэсэг нь Ховдын нумын баруун хэсэг дээр давхцан хөгжсөн тул хил зааг нь тод бус, баруун тал нь Толбонуурын хагарлаар хязгаарлагдсан девоны үеийн адил нэртэй рифт маягийн хотгорын хэмжээнд ялгагддаг. Бүсийн дотор тархсан девоны вулканоген-тунамал зузаалаг дахь холимог металлын цул сульфидын Дулаанхар уулын орд, Бүргэдтэйн илрэл, региональ хагарлуудын бүсүүд дэх лампрофирын төрлийн дайкуудтай холбоотой хартугалга-мөнгөний Боорчийн орд, Сонгины илрэл бий. Бүсийн баруун хойт хэсэгт холимог металл, мөнгө, сульфодавсны төрлийн хүдэржилттэй Асгатын хүдрийн дүүрэг (3) байдаг.

3.2.4 Төв-Дорнодын металлогений муж

Металлогений энэ муж нь хойт талаараа Онон, Хойтговийн, урд талаараа Дэлгэр, Өндөршилийн хагарлуудаар хязгаарлагдсан, баруун тал нь барагцаагаар Онгийнгол хүртэл үргэлжилж нарийсдаг. Мужийн талбай нь хожуу палеозой, түрүү мезозойн үеийн өргөгдлүүд ба хожуу мезозойн рифтийн хотгоруудыг хамарсан баруунаас зүүн зүгт сунасан 1200 км гаруй

урттай, 150-350 км орчим өргөнтэй бүс нутгийн хэмжээнд ялгагдсан (Доржготов, 1996) хамгийн сайн судлагдсан муж юм. Муж нь Хойт Хэрлэнгийн, Дундговь-Өмнөд Хэрлэнгийн металлогений бүсүүдтэй.

Хойт Хэрлэнгийн металлогений бүс (Х-Х)-т урд талаараа Хэрлэнгийн, хойт талаараа Эрээндавааны хагарлуудаар хязгаарлагдсан нутаг хамрагдана. Металлогений бүсийн дотор түрүү мезозойн Баяндунгийн, Хэрлэнгийн, хожуу мезозойн Ямалхын, Мардайн, Хавиргын хүдрийн дүүргүүдийг ялав. Хүдрийн дүүргүүдийн гадна холимог металлын нэг орд, арав орчим илрэл тогтоогдсон.

Ямалхын хүдрийн дүүрэг (8)-т хойт талаараа улсын хилээр, урд талаараа хожуу юрын настай Ямалхын интрузив бүрдлийн жижиг биетүүдээр зүсэгдсэн триасын тунамал чулуулагийн тархалтын хүрээгээр хязгаарлагдсан тайбай хамрагдана. Дүүргийн талбайд Ямалх бүрдлийн чулуулагтай холбоотой плутоноген гидротермаль холимог металлын Байц-Овооны орд, Жигүүр, Чонон, Бөөн, Нэргүй, Ихэр, Хөх-Уул зэрэг илрэлүүд тогтоогдож судлагдсан байна.

Баяндунгийн хүдрийн дүүрэг (9) нь Улз голын урд талд янз бүрийн чиглэлтэй хагарлуудаар хэрчигдэж блоклог тогтоцтой болсон өргөгдлийн хэмжээнд ялгагдсан. Өргөгдөл нь захаар палеопротерозойн гнейс, гантиг, занар ба девоны карбонат чулуулагийн үлдцүүд, төвийн хэсгээр нь хожуу пермийн, дээд триас-доод юрын, юрын интрузив биетүүд тархсан. Дүүргийн хэмжээнд скарн дахь холимог металлын Баяндун III орд, Баяндун I, II, Согоот-Уул, Уртын уртшил, Чавганцын хонхор, Скарн-12 зэрэг илрэлүүд бий. Мардайн хүдрийн дүүрэг (10) нь Дорнод нэртэй хожуу мезозойн вулкан-тектоник хотгорын хэмжээнд ялгагдсан байдаг. Дүүргийн талбайд палеопротерозойн метакомплексг хучсан дээд юра-доод цэрдийн Баянтүмэн формацын вулканоген-тунамал чулуулаг тархсан. Хүдрийн дүүргийн талбайн төвөөр дайрсан баруун хойш чиглэлтэй Мухарын бүлэг хагарлуудад цуварч байрласан Улаан, Мухарын холимог металлын

ордууд, Бутаан, Намар, Завсар, Өндөр, Хойт-Улаан, Цайр илрэлүүд бий.

Хавиргын хүдрийн дүүрэг (11)-т урд талаараа Энгэршандын, баруун талаараа Сүмийннуурын, хойт талаараа Хөхнуурын хожуу мезозойн вулкан-тектоник хотгоруудаар хязгаарлагдсан, Хавирга-Дэлгэрмөнхийн өргөгдөл хамрагддаг. Дүүргийн геологийн тогтоц харьцангуй энгийн, зонхилж хожуу мезозойн вулканоген-тунамал зузаалаг ба Цавын интрузив бүрдлийн биетүүд, хааяа неопротерозойн Салхит формацын метакомплекс тархсан. Энэ дүүрэгт Цав интрузив бүрдэлтэй парагенетик холбоотой плутоноген гидротермаль холимог металлын Цав, Баян-Уул, Салхит, Өмнөд ордууд, Модот, Алтантолгой, Сүүж, Дэлгэрмөнх, Бүргэд, Баянбулаг, Сайханбулаг зэрэг илрэлүүд тогтоогдож судлагдсан.

Хэрлэнгийн хүдрийн дүүрэг (12) нь Хойт Хэрлэнгийн өргөгдлийн баруун урд хэсэгт байрласан баруун хойт талаараа Эрэндавааны, зүүн урд талаараа Хэрлэнгийн хагарлуудаар, зүүн хойт талаараа Бэрхийн хөндлөн хагарлаар хязгаарлагдсан, 10-20км өргөнтэй, 100км орчим үргэлжилсэн Хэрлэнгийн хотгорын хэмжээнд ялгагддаг. Хотгор нь карбоны интрузив ба габброидын дайкуудаар зүсэгдсэн доод девоны терриген хурдсаар дүүргэгдсэн. Хүдрийн дүүрэг дотор плутоноген гидротермаль холимог металлын Мөнгөн-Өндөр, Тугалгатайн нуруу ордууд, Өмнөд, Готор-Овоо зэрэг илрэлүүд бий.

Дундговь-Өмнөд Хэрлэнгийн металлогений бүс (Д-ӨХ) нь хойт талаараа Хэрлэнгийн ба Хойт говийн, урд талаараа Дэлгэрэх-Өндөршилийн хагарлуудаар хязгаарлагдан оршино. Бүсийн талбайд холимог металлын скарн хүдэржилтийн үүсэл, байршилд гол хүчин зүйл болдог неопротерозойн ба доод-дунд девоны терриген-карбонат зузаалаг, түүнийг зүссэн түрүү мезозойн интрузив, тэдгээрийг хучсан хожуу мезозойн вулканоген тунамал зузаалаг тархсан. Металлогений бүс нь Гурвансайханы. Мөнххааны потенциал дүүргүүд, Баянхутагийн, Баруун-Уртын, Говь-Угтаалын хүдрийн дүүргүүдтэй. Гурвансайханы потенциал дүүрэг (13)-нь цэрдийн

хотгоруудаар хүрээлэгдсэн, жижиг өргөгдлүүд дэх цайр, хар тугалганы илрэлүүдийн тархалтын хүрээгээр барагцаалан ялгагдсан бөгөөд түүний геологийн тогтоцод дунд девоны терриген-карбонат зузаалаг болон хожуу мезозойн гранитоид зонхилдог. Потенциал дүүргийн талбайд скарн дахь холимог металлын Гурвансайхан II, III, IV, Гомбо-Уул, Гурвансайхан I зэрэг илрэлүүд бий. Баянхутагийн хүдрийн дүүрэг (14) нь Буян-Уулын өргөгдлийн хэмжээнд ялгагдсан бөгөөд түүний талбайд карбоны гранитоид ба доод-дунд девоны терриген-карбонат зузаалгийг зүссэн монцодиорит, диорит порфиритын дайкууд хөгжсөн. Дүүргийн төв хэсэгт скарн дахь холимог металлын Буян-Уулын орд, Өмнөд, Өвөрцагааны, Цогцгор-Уулын, Өлийнбулгийн илрэлүүд болон плутоноген гидротемал холимог металлын Баруунхойт, Хойт, Цахирт зэрэг илрэлүүд тогтоогдож судлагдсан.

Мөнххааны хүдрийн потенциал дүүрэг (15)-т зүүн хойшоо сунасан жижиг өргөгдлүүдийг хүрээлсэн хожуу мезозойн хотгорууд ба түүний захын хэсгүүд хамрагдаж байгаа бөгөөд геологийн тогтоцод хожуу мезозойн вулканоген тунамал зузаалаг зонхилдог. Дүүргийн дотор холимог металлын цул сульфидын Дэлгэрнуур, Зүлэгт, Цагаан-Өндөр, Хар-Өндөр, вулканоген гидротермаль холимог металлын Өндөр-Улаан, Яргайт зэрэг илрэлүүд бий.

Баруун-Уурхайтын хүдрийн дүүрэг (16) нь цэрдийн хотгоруудаар хүрээлэгдсэн, жижиг өргөгдлийн хэмжээнд ялгагдсан бөгөөд түүний геологийн тогтоцод неопротерозойн шохойжин түүнийг зүссэн Бор-Өндөр интрузив бүрдлийн монцогранит ба хожуу мезозойн вулканоген тунамал зузаалаг зонхилдог. Дүүргийн талбайд скарн дахь холимог металлын Эрдэнэ-Өндөр, Баруун-Уурхайтын ордууд, Баруун-Өмнөд, Хуучин-II, Бортолгой зэрэг олон илрэлүүд тогтоогдож судлагджээ.

Баруун-Уртын хүдрийн дүүрэг (17) нь Баруун-Уртын жижиг төвөн өргөгдлийн зүүн хойт хэсэгт ялгагдаж байгаа энэ дүүрэг нь баруун талаараа адил нэртэй хагарлаар, бусад талаараа цэрдийн

хотгоруудаар хүрээлэгдсэн баруун хойшоо сунасан зуйван хэлбэртэй. Түүний геологийн тогтоцод девоны терриген-карбонат зузаалаг ба түүнийг түрж үүссэн хожуу палеозойн ба дээд триас-доод юрын настай интрузив голлох үүрэгтэй. Дүүргийн дотор монцогранит ба граносиенитын биетүүдээр зүсэгдсэн карбонат чулуулгийн заагийн орчимд үүссэн скарн дахь холимог металлын Холхудаг, Төмөртийн-Овоо, Бортолгой ордууд болон нилээд хэдэн илрэл тогтоогдон судлагджээ.

Говьутгаал-Баянжаргалангийн хүдрийн дүүрэг (18)-т гадна талаараа цэрдийн эх газрын тунамал хурдсаар дүүргэгдсэн нум маягийн хэлбэртэй, хотгоруудаар хүрээлэгдсэн. 130кмх150км хэмжээний талбайтай ерөнхийдөө изометрлэгдүү хэлбэр дүрстэй төв хэсгийн өргөгдөл нь пермийн хүчиллэг вулканоген чулуулгаар хучигдсан неопротерозойн метаморф чулуулгийн үлдцүүд, тэдгээрийг түрж үүссэн дээд триас-доод юрын настай гранитоид зэрэг чулуулгаас тогтсон Говьутгаал-Баянжаргалангийн жижиг өргөгдөл хамрагддаг. Хүдрийн дүүрэгт неопротерозойн гантиг, гантигжсан шохойжин ба Бор-Өндөр интрузив бүрдлийн монцогранит, граносиенитын биетүүд хоорондын заагт үүссэн скарн дахь холимог металлын Хараат-Уул, Зүүнтөмөртэй, Сайншанд худаг, Цагаантолгой, Зүүнтойром зэрэг ордууд нээгдэж судлагдсан.

3.2.5 Баруунговийн металлогений муж

Баруунговийн металлогений мужийн дотор Говийн-Алтайн, Баруунхуурайн металлогений бүсүүдийг ялгаж болох юм.

Говийн Алтайн металлогений бүс (ГА) нь хойт талаараа Ихбогдын, урд талаараа Булганы ба Өвөралтайн хагарлуудаар хязгаарлагдсан баруун хойноос зүүн урагш чиглэлд сунаж тогтсон Говьалтайн эх газрын нумын хэмжээнд ялгагдсан бөгөөд энэ бүст түрүү силурын ногоон занарын зузаалаг, түүний дээр байрласан доод-дунд девоны терриген-карбонат ба вулканоген зузаалаг болон доод-дунд девоны настай интрузив чулуулаг зонхилж тархсан. Металлогений энэ бүсийн дотор зэс-цайрын цул сульфидын төрөлд

хамрагдах Цахиртолгойн (Ширт-1) орд болон Эрдэнийн потенциал дүүрэг байдаг.

Эрдэнийн хүдрийн потенциал дүүрэг (20) нь Говийн Алтайн металлогений бүсийн баруун хэсэгт карбоны интрузивээр зүсэгдсэн девоны терриген-карбонат зузаалаг зонхилон тархсан талбайд ялгагдсан. Терриген-карбонат зузаалаг дотор плутоноген гидротермаль холимог металлын Чандман, Цахир-Уул, Эрдэнэ, Хүшин-Өндөрнуруу зэрэг илрэлүүд бий.

Баруунхуурайн металлогений бүс (БХ)-т хойт, зүүн талаараа Булган, Өвөралтайн, урд талаараа Говийнтэнгэр уулын хагарлуудаар, бусад талаараа улсын хилээр хязгаарлагдсан Баруунхуурайн бүс Байтагийн эх газрын нум хамрагдана. Металлогений бүсийн талбайд тархсан доод карбоны андезит-базальтын, андезит-дацитын, бөмбөлөг лав-кварцитын зузаалуудад үүссэн холимог металлын цул сульфидын Зостхайрхан, Онцтолгойн ордууд ба Шовгор-Уул, Зост-Уул, Нурамт, Хөндлөнбулаг, Сухайт, Олонтолгой, Нүхний нуруу зэрэг илрэлүүд байдаг.

3.2.6 Говь-Нүхтдавааны металлогений муж

Металлогений энэ муж нь хойт талаараа Элгэнбулгийн, Улаанбадрахын, Модонгийн хагарлуудаар бусад талаараа улсын хилээр хязгаарлагдсан 50км орчим өргөнтэй, ерөнхийдөө өргөрөгийн дагуу сунасан адил нэртэй структурүүдийн хэмжээнд ялгагдсан. Мужийн дотор Өмнөдговийн, Нүхтдавааны металлогений бүсүүдийг ялгав.

Өмнөдговийн металлогений бүс (Өг) нь янз бүрийн чиглэлтэй хагарлуудаар хэрчигдсэн трапец маягийн ховроор шугаман хэлбэрийн блокуудад хуваагдсан тогтоцтой. Металлогений бүсийн хойт талаар ордовикын ба силурын хурдас, түүнээс урагш, Цагаан-Уул, Булган-Уул, Хутаг-Уулын нуруудад түрүү мезозойн интрузив бүрдэл болон юрын настай монцонит, кварцат монцонит, кварцат порфирын жижиг шток, дайкуудаар зүсэгдсэн неопротерозойн метаморф чулуулаг тархсан. Бүсийн дотор Билүүт (21), Хартолгойн

(22), Хутаг-Уулын (23) хүдрийн дүүргүүд ялгагдсан. Дүүргүүдийн талбайд Хартологой, Билүүт-Уул, Элстэйн ордууд, Номгон хашаат, Мөнгөн, Халзан-Уул, Хашаан, Сэлэм-Уул, Бэрх-Уул, Цагаан-Уул, Их хонголж, Харморьт, Төмөртолгой, Дархангун зэрэг хартугалга мөнгөний төрөлд хамрагдах хорь шахам илрэлүүд тогтоогдож янз бүрийн түвшинд судлагджээ.

Нүхтдавааны металлогений бүс (Нд)-г зүүн хойт зүгт сунаж тогтсон, баруун хойт ба зүүн урд талаасаа доод цэрдийн хотгоруудаар хүрээлэгдсэн адил нэртэй өргөгдөл хамрагдана. Өргөгдлийн талбайд мезозойн монцогранитын биетүүд болон дундлаг, хүчиллэг найрлагатай дайкуудаар зүсэгдсэн хожуу ордовик-силурийн терриген-карбонат зузаалаг ба девоны үеийн тунамал-вулканоген зузаалаг тархсан. Нүхтдавааны металлогений бүсийн зүүн үзүүр хэсэгт Модонгийн хүдрийн дүүрэг ялгагддаг. Дүүргийн дотор өргөрөгийн дагуу чиглэлтэй хагарлуудын бүсүүдэд Модон-I, Модон-III ордууд, Модон-II, Ганцхудаг, Алсын, Хараат өндөр, Хуучин застав, Модон-IV зэрэг хартугалга-мөнгөний илрэлүүд бий.

4. Дүгнэлт

Монголын холимог металлын орд, илрэлүүд нь үйлдвэрлэлийн таван төрөл, нэг туслах төрөлд хамрагдаж байгаа ба тэдгээр нь протерозойгоос мезозойг дуустлах геологийн цаг хугацаанд нутгийн баруунаас зүүн зүгт эрчимтэй хөгжсөн металлогений зургаан үед үүсэн тогтжээ. Манай нутгийн баруун хэсэгт зэс-цайрын ба холимог металлын цул сульфидын бага, дунд зэргийн нөөцтэй ордууд, төв, зүүн хэсэгт дунд, их нөөцтэй скарн дахь холимог металлын ба плутоноген гидротермаль холимог металлын ордууд зонхилж байгаа бөгөөд холимог металлын тогтоогдсон нөөцийн 80 гаруй хувь нь мезозойн үеийн ордуудад тооцоологдсон. Монголын нутагт гадарга орчмын далд, бага гүний холимог металлын ордын судалгаа эхлэл төдий байгаа тул цаашид эрэл, хайгуул, сэдэвчилсэн судалгаа

эрчимтэй хийх шаардлагатай.

Монголын нутагт холимог металлын металлогений зургаан төрлийн бүсийг ялгаж болно. Үүнд:

- 1) эх газрын рифтийн бүсүүдийн хэмжээнд ялгагдаж байгаа, вулканоген гидротермаль хартугалга-мөнгөний, холимог металлын цул сульфидын, төрөлжилттэй Дэлүүн-Сагсайн ба Дорнодын;
- 2) арлан нумын бүсүүдийн дотор ялгагдаж байгаа, зэс, зэс-цайрын цул сульфидын төрөлжилттэй Улааншандын, Даагандэлийн;
- 3) эх газрын нумын доторх холимог металлын цул сульфидын төрөлжилттэй Баруун Хөвсгөлийн, Алтайн, Баруунхуурайн;
- 4) хожуу палеозойн ба мезозойн өргөгдлүүдэд ялгагдаж байгаа скарн дахь холимог металлын, плутоноген гидротермаль холимог металлын төрөлжилттэй Хойт Хэрлэнгийн, Дундговь-Өмнөд Хэрлэнгийн;
- 5) томоохон стрүктүрүүд доторх ба тэдгээрийг зааглаж байгаа региональ хагарлуудын бүсүүдэд ялгагдсан вулканоген гидротермаль хартугалга-мөнгөний төрөлжилттэй Өмнөдговийн, Нүхтдавааны Дэлүүний;
- 6) шельфийн хотгорын хэмжээнд ялгагдах Цагаан-Олом, Хөвсгөлийн потенциал бүсүүд

Талархал

Энэхүү өгүүлийн зургийг зурсан геологич Ж. Сүх-Очирт талархлаа илэрхийлье.

Ишлэл

- Byamba J. 2009. Lake district. Plit tectonics of lithosphere. Ulaanbaatar, Soyombo printing p. 95-99
- Byamba J., Dejidmaa G. 2009. Altai district. Plit tectonics of lithosphere. Ulaanbaatar, Soyombo printing. P. 127-129
- Byamba J. 2009. Shelf arc. Plit tectonics of lithosphere. Ulaanbaatar, Soyombo printing. P. 335-340
- Dorjgotov D. 1995. Zinc-lead mineralization of Eastern Mongolia. Mongolian geology-paleontology problems. P. 32-35
- Dorjgotov D. 1995. Classifications of Mongolian zinc-lead deposit. Geological problems. Ulaanbaatar., p. 94-105
- Dorjgotov D. 2002. Ore type of polymetal deposit of Bayan-Uul. Geological problems. Ulaanbaatar. P. 94-105
- Dorjgotov D. 2006. Au-Cu mineralization and alteration of

- Khantaishir (VMS of Jugant). Geological problems. P.113-119
- Dorjgotov D. 2005. Ore composition and generation period of Mungun-Undur deposit. *Geology*. P. 142-147
- Dorjgotov D., Batdorj N., Tamir B. 2011. Distribution patterns and characteristics of polymetallic deposits in Mongolia. *Mongolian geo-researcher*. P. 167-180
- Dorjgotov D., Batdorj N., Narankhuu P. 2013. Formation and ore composition of polymetallic deposit in Buyan-Uul. *Geology*, p. 79-89
- Dorjgotov D., Batkhisig D. 2021. Recommendation on applying classification of Mongolian minerals and deposit resource to specific type of deposit-II (Zinc-lead). Ulaanbaatar. Edmarket LLC printing, p. 8-61.
- Khamchaniin A. F., Dorjgotov D. 1980, Metallogenic zoning of Copper, polymetal (Mongolia). *Explorer*, p. 6-10.
- Tamir B., Dorjgotov D., Munaа Ts. 2011. Characteristic of mineralization and skarn in Bayan-Uul. *Explorer*, p. 60-66
- Бородаевская М. Б., Горжевский Д. И., Кривцов А. И. 1979. Колчеданные месторождения мира. М., Недра, 283с.
- Доржготов Д. 1985. Магматический фактор контроля свинцово-цинкового оруденения Восточной Монголии. В кн: Тез. Докл. Научно-практической конференций по свинцу и цинку МНР. УБ., с. 11-13
- Доржготов Д. 1990. О Говьугтаал-Баянжаргаланском своде. В кн: геология и полезные ископаемые МНР. УБ., с.92-98
- Доржготов Д. 1996. Свинцово-цинковое оруденение Восточно-Монгольского мезозойского вулcano-плутонического пояса (Рудные формации, комплексы и особенности их размещения на примере Говьугтаал-Баянжаргаланского и Дорнодского рудных районов). Автореферат канд. дисс. Улаанбаатар. 19с
- Доржготов Д., Баярсайхан Ж. 1988. О закономерностях размещения свинцово-цинкового оруденения Дашбалбар-Хавиргинского района. В кн: Тез. Докл. Научно-практической конференций по методике поисков и разведки месторождений МНР. УБ., с.23-27
- Жагварал Д., Доржготов Д. 1989. Перспективность Северовосточной Монголии на полиметаллов. В кн: Тез. Докл. Международной научно-практической конференций посвященной 50 летию геологической службы МНР. УБ., С. 32-34.
- Жариков В. А., 1967. Скарновые месторождения. В кн.:Генезис эндогенных рудных месторождений.М., Недра, с. 220-302.
- Костантинов Р. М. 1973. Основы формационного анализа гидротермальных рудных месторождений. М., Наука, 213с.
- Миронов Ю. Б., Давиденко В. М. 1989. Условия локализации полиметаллического оруденения в флюидно-эксплозивных структурах Дорнодской вулканотектонической впадины. *Геология и разведка*, №8.
- Михалева Л. А. 1987. Закономерности размещения и металлогения самостоятельных малых интрузий лампрофир-диабазовой формации юга Сибири. // *Геология и геофизика*. №9.
- Оболенский А. А. 1984. О генетических рядах рудных формаций низкотемпературных гидротермальных месторождений Монголии юга Сибири. В кн.:Эндогенные рудные формации Монголии. М., Наука, с. 163-171.
- Михалева Л. А. 1989. Газимурский гранит порфир-спессартит-диабазовый дайковый комплекс раннеюрского Восточно-Забайкальского прогиба. В кн.:Мезозойская лампрофир-диабазовая формация юга Сибири. Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, с. 31-39.
- Оболенская Р. В. 1971. Чуйский комплекс щелочных базальтоидов Горного Алтая. Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 147с.
- Обчинников Л. Н. 1987. О гетерогенности стратиформных сульфидных месторождений. В кн.: Стратиформные месторождения. Москва, Наука, с. 28-37.
- Подлесский К. В., Аксюк А. М. и др. Рудоносные скарны Центральной и Восточной Монголии. 1984. В кн.: Эндогенные рудные формации Монголии. с.124-144.
- Смирнов В. И. 1982. Подразделение колчеданных месторождений. В кн:Геология полезных ископаемых. Москва, Недра, с. 367-371.
- Щеглов А. Д. 1976. Основы металлогенического анализа. М., Недра. 265с.
- Яковлев Г. Ф. 1982. Геологические структуры рудных полей и месторождений. М., Изд-во МГУ.
- Dejidmaa G., Dorjgotov D. Gerel O., Gotovsuren A. 2005. Preliminary description of mineral deposit models / types/ for Mongolia: Geodynamics and Metallogeny of Mongolia with a special emphasis on copper and gold deposits, London, p. 31-53
- Dorjgotov D., Murao S., Nakajima T., Batjargal Sh. 1997. Genetic types of Mesozoic lead and zinc deposits in the Dornod metallogenic zone (DMZ) of Mongolia. *Mongolian Geoscientist*. №2. Jan. p. 15-21.
- Tamir B., Dorjgotov D., Lkhavgatseren B. 2018. Geology and ore composition studies of Dulaan khar uul polymetal deposit. *Journal of Geological issues* V. 16. p. 76-83