

АЖ ҮЙЛДВЭР, ЭРДЭС БАЯЛГИЙН ЯАМ
АШИГТ МАЛТМАЛ, ГАЗРЫН ТОСНЫ ГАЗАР
ҮНДЭСНИЙ ГЕОЛОГИЙН АЛБА

ДАГАЛДАХ АШИГТ МАЛТМАЛЫН СУДАЛГАА,
НӨӨЦИЙН ТООЦООЛОЛ

АРГАЧИЛСАН ЗӨВЛӨМЖ

Монгол Улсын Аж үйлдвэр, эрдэс баялгийн яамны захиалгаар ХБНГУлсын Геошинжлэх ухаан, байгалийн нөөцийн холбооны хүрээлэн буюу BGR-ийн “Монгол Улсын эрдэс баялгийн салбар дахь институцын болон боловсон хүчний чадавхийг хөгжүүлэх - II” төслийн дэмжлэгтэйгээр Шинжлэх ухаан, технологийн их сургуулийн Геологи, уул уурхайн сургуулийн харъяа Эрдэс баялгийн судалгаа, геомэдээлэл, сургалтын төвд боловсруулав.

Дагалдах ашигт малтмаын судалгаа, нөөцийн тооцоолол хийх аргачилсан зөвлөмж

Боловсруулсан:

Г. Ухнаа, доктор (Ph.D), профессор, зөвлөх геологич

Д.Алтанхуяг, доктор (Ph.D), дэд профессор, зөвлөх геологич

Б.Алтанзул, доктор (Ph.D), дэд профессор, зөвлөх геологич

Н.Мөнхбилэг, Үндэсний геологийн алба, Эрдэс баялгийн судалгаа, төлөвлөлт, эдийн засгийн хэлтсийн дарга

Ц.Цэнд-Аюуш, доктор (Ph.D), Эрдэнэт ТӨҮГ, Хөгжлийн хэлтсийн дарга

Байгууллагын харъяалал, эзэмших эрхийн хэлбэрийг харгалзахгүйгээр газрын хэвлийн ашиглалтын хүрээнд үйл ажиллагаа эрхлэгч аж ахуйн нэгж, үйлдвэрийн газруудын ажилтнуудад зориулав. Геологи-хайгуулын мэдээллийг олж авах, түүний чанар болон бүрэн байдал нь цаашдын геологи-хайгуулын ажил явуулах шийдвэрийг гаргахад, эрэл-хайгуул хийгдсэн ордуудын нөөцийг үйлдвэрлэлийн эргэлтэнд оруулахад, мөн ашигт малтмалын олборлолт, боловсруулалт хийж байгаа үйлдвэрүүдэд шинэчлэл хийхэд, шинэ үйлдвэрүүдийг барьж байгуулахад аргачилсан зөвлөмж болох боломжтой.

Редакцийн зөвлөл:

Хянан тохиолдуулсан шинжээчид:

Гарчиг

1. Оршил
2. Ерөнхий ойлголтууд
3. Монгол орны голлох төрлийн ашигт малтмалын ордуудын дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүд
4. Дагалдах ашигт малтмалын судалгааны аргачлал
5. Үүсмэл хуримтлал дахь дагалдах ашигт малтмалын судалгаа
6. Дагалдах ашигт малтмалын технологийн судалгаа
7. Дагалдах ашигт малтмалын нөөцийн тооцоолол, эдийн засгийн үнэлгээ.....
8. Аргачилсан зөвлөмжид холбогдох хавсралтууд
9. Ашигласан хэвлэл, материалын жагсаалт
10. Орчуулсан үгийн жагсаалт

Нэг. Оршил

Ашигт малтмалын тухай хууль, Газрын хэвлийн тухай хууль, Монгол Улсын Засгийн газрын 2024-2028 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөр, Уул уурхай, хүнд үйлдвэрийн сайдын 2018 оны 02 дугаар сарын 05-ны өдрийн А/20 дугаар тушаалаар батлагдсан Ашигт малтмал эрэх, хайх, ашиглах үйл ажиллагааны журам, “Уул уурхайн сайдын 2015 оны 09 дүгээр сарын 11-ний өдрийн 203 дугаар тушаалаар батлагдсан Ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийн ангилал, заавар зэргийг үндэслэн энэхүү зөвлөмжийг боловсруулсан болно.

Энэхүү аргачилсан зөвлөмж нь аливаа ашигт малтмалын ордыг иж бүрдлээр, цогцоор ашиглах зорилгоор үндсэн ашигт бүрдвэрийг дагалдан орших ашигт малтмал ба ашиг бүрдвэрүүдийн геологийн тогтоц, бодисын бүрэлдэхүүний судалгаа хийж баялгийн үгнэлэгээ өгөх, нөөцийг тооцоолож, эдийн засгийн ач холбогдлыг тодорхойлох талаар аргачилсан зөвлөмжүүдийг агуулсан болно.

Хайгуулын шатанд хүдрийн ордын үндсэн ашигт бүрэлдэхүүн хэсэг (компонент)-ээс гадна “дагалдах” эрдэс, элементүүдийг эдийн засгийн үр ашигтай эсэхээс үл хамааран нөөцийн тооцоонд судлан авч үздэг. Тэдгээрээс аль элементийг баяжуулалтын технологийн бодит түвшинд ялгаж авах боломжтой, эдийн засгийн үр ашигтай буюу “дагалдах ашигтай”, мөн ямар элемент нь “торгуульт”, “хорт” болох тухай сайтар судлаагүй хайгуулын шатанд хийгдэх нөөцийн тооцоонд тусгаснаар хожим томоохон сөрөг үр дагавар үүсгэдэг. Тухайлбал ашиггүй элементээс “ашигт малтмалын нөөц ашигласны төлбөр” авах, өөрөөр хэлбэл дэлхийн уул уурхайн практикт байдаггүй. Жишээ дурдахад зэсийн баяжмалаас зэс (Cu)-ээс гадна молибден (Mo), алт (Au), мөнгө (Ag), цайр (Zn), хартугалга (Pb), цагаантугалга (Sn), хөнгөн цагаан (Al) зэргээр төлбөр, татвар хийгдэх тогтолцоо зөвхөн Монгол Улсад хэрэгжиж байгаа бодит бус, үндэслэлгүй нөхцөл байдал үүсэж шүүх хяналтын байгууллагаар шийдвэрлэгдсээр байна. Зэсийн баяжмалаас авах татвар, төлбөрийн хэмжээ нь металлургийн шатанд хайлуулах-цэвэршүүлэх технологийн хөгжлийн түвшинд тухайн элементийг ялган авах боломжтой эсэх, тэдгээр нь эдийн засгийн хувьд ач холбогдолтой буюу худалдаалагддаг эсэхээс хамаарч тогтоогдох учиртай. Иймд баяжмал, цаашилбал металлургийн шатанд хэрхэн элементүүд дагалддаг талаарх судалгаагаар зарим зөрүүтэй ойлголтыг нэгтгэх, хайгуулын шатанд “үр ашиггүй элемент”-ийн нөөцийн тооцоо хийх шаардлагагүйг тогтоох, холбогдох салбарын мэргэжилтнүүдийн шийдвэр гаргахад энэхүү аргачилсан зөвлөмжийн үндсэн ач холбогдол оршино.

Хоёр. Ерөнхий ойлголт

2.1. Дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэр гэдэгт үндсэн ордын хайгуулын шатны үнэлгээгээр бие даасан эдийн засгийн ач холбогдолгүй боловч үндсэн ашигт малтмалын олборлолт, хүдрийн баяжуулалт, боловсруулалтын бүтээгдэхүүний үнэлгээгээр эдийн засгийн үр ашигтай болох нь тогтоогдож байгаа чулуулаг, эрдсийн төрлүүд, химийн элементүүд, химийн нэгдлүүдийг хэлнэ. Дагалдах (дайвар) ашигт малтмал гэдэг энэхүү нэр томъёолол нь нилээд нөхцөлт шинжтэй бөгөөд эрдсийн түүхий эдийн үнэ, хэрэглээ, зах зээлийн нөхцөл байдлаас болж өөрчлөгдөж байдаг үзүүлэлт юм. Өөрөөр хэлбэл ордын үнэлгээний тухайн нөхцөлд тэргүүн зэргийн ач холбогдолтой байсан ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүд дээрхи нөхцлүүдийн өөрчлөлтөөс шалтгаалан эдийн засгийн ач холбогдлоороо хоёрдугаар эгнээнд шилжиж байхад “дайвар” хэмээгдэж байсан ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүд тэргүүн эгнээнд шилжих тохиолдол цөөнгүй байдаг.

2.2. Үндсэн ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэр гэж дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийг оруулаагүй нөхцөлд ордын эдийн засгийн үнэлгээгээр бие даасан эдийн засгийн үр ашигтай байгаа ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүдийг хэлнэ. Үндсэн ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэр нэг төрлийн чулуулаг, хүдэр, эрдэс, элемент байхаас гадна олон төрлийн байж болно. Олон найрлагатай үндсэн ашигт бүрдвэртэй ордын хувьд тэдгээр нь ордын нөөц тооцоолох жишгийн үндэслэлд оролцсон байна.

2.3. Дэлхий дахинаа үндсэн ашигт малтмалын тоо хэмжээ багасаж, хайгуул олборлолтын нөхцөл улам бүр гүнд шилжин, олборлолтын нөхцөл хүндэрч, эдийн засгийн ач холбогдол багасаж байгаа өнөө үед эрдсийн баялгийн цогц судалгаа, дагалдах ашигт малтмалын үнэлгээ улам бүр чухлаар тавигдаж, дагалдах ашигт малтмалын эдийн засгийн ач холбогдол өсч байна.

Цогц найрлагатай төрөл бүрийн ашигт малтмалын хүдрээс өнөө үед 70 гаруй төрлийн ашигт бүрдвэрийг гарган авч байгаагаас мөнгө, висмут, платиныг бараг 100%, алтны 20%, хартугалга, цайр болон бусад холимог металлын 10% орчмыг дагадалдах ашигт малтмалаас гарган авч байна. Өнгөт металлургийн олон үйлдвэрүүд дагалдах бүтээгдэхүүн байдлаар хүхрийн хүчил, суперфосфат, калийн бордоо, хлорт кали, зэсийн байван (купрос), титаны хоёрч исэл болон бусад бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэж байна. Дагалдах ашигт малтмалыг гарган авах эдийн засгийн үр ашиг нь олон тохиолдолд үндсэн ашигт бүрдвэрээсээ илүү байна.

Эрдсийн баялгийн олборлох, баяжуулах, боловсруулах үйлдвэрүүдийн хувьд гарган авч байгаа бүтээгдэхүүний эдийн засгийн үр өгөөжийг нэмэгдүүлэх өргөн боломж нь үйлдвэрлэлийн бүтээгдэхүүнд агуулагдах үндсэн ба дайвар ашигт малтмал, ашигт бүрдвэрүүдийг иж бүрдлээр нь бүрэн дүүрэн ашиглаж, үлэмж бага хаягдалтай болон хаягдалгүй технологийг нэвтрүүлэхэд оршиж байна. Хаягдалгүй

технологийг нэвтрүүлэх нь эдийн засгийн ач холбогдолтойгоос гадна хүрээлэн байгаа орчныг эрдэс баялгийн үйлдвэрлэлийн хаягдлаар бохирдуулахаас сэргийлэх давхар ач холбогдолтой болно. Ашигт малтмалыг хэрэглэгч уул уурхайн, металлургийн, химийн, эрчим хүчний төрөл бүрийн үйлдвэрлэлийн хаягдалд ихээхэн хэмжээний дагалдах ашигт малтмалууд агуулагдаж байдаг. Үүнийг дараах хүснэгтээр үзүүлэв (Хүснэгт-1).

Баяжмал дахь дагалдах элементүүдийг агуулга, металлургийн түвшинд ялгах боломж, тухайн металлын зах зээлийн үнэ, хайлуулах, цэвэршүүлэх үйлдвэрийн эдийн засгийн үр ашиг зэргээс хамаарч ашигтай, ашиггүй, торгуульт элемент гэж ангилдаг. Үүнд:

Ашигтай (credit) элемент- баяжмал дахь агуулга нь өндөр, өнөөгийн техник, технологийн төвшинд ялгах боломжтой, борлуулах зах зээлтэй, хайлуулах үйлдвэрт эдийн засгийн үр ашигтай элементүүд юм. Жишээлбэл: зэс, алт, мөнгө,

Ашиггүй элемент- баяжмал дахь агуулга нь өндөр боловч өнөөгийн техник, технологийн түвшинд цэврээр ялгах боломжгүй, хайлах үйлдвэрт тэдгээрийг ялгах шат дамжлага байхгүй, эдийн засгийн үр ашиггүй, эсвэл борлуулах зах зээлгүй, байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг заавал саармагжуулах, хоргүйжүүлэх шаардлагатай байдаг элементүүд юм. Жишээлбэл: төмөр, хүхэр, селен, теллур, никель, кальци, магни г.м.

Торгуульт (penalty) элемент- баяжуулах, хайлуулах үйлдвэрийн технологийн шат дамжлага, байгаль орчин, хүний эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлдөг, эцсийн бүтээгдэхүүн болгон гаргахад эдийн засгийн үр ашиг багатай, хайлуулах үйлдвэрийн ашиглалт (цахилгаан, химийн бодис, хоргүйжүүлэх, саармагжуулах, устгах)-ын зардал нэмэгдүүлдэг элементүүд юм. Жишээлбэл: хар тугалга, цайр, хүнцэл, сурьма.

Эрдэс баялгийн үйлдвэрүүдийн хаягдалд агуулагдах дагалдах ашигт бүрдвэрүүд

Хүснэгт-1

Хаягдлын төрөл	Агуулагдах ашигт бүрдвэрүүд
Каолин үйлдвэрлэлтийн элсэрхэг хаягдал	Газрын ховор элементүүд
Ильменит, цирконы түүхий эдийн боловсруулалтын хаягдал	Циркон, титан, стронци, ванади, ниоби, тантал, газрын ховор элементүүд
Глинозем (боксит) боловсруулалтын улаан өнгийн булинган хаягдал	Ванади, галли, циркони, сканди
Цайрын баяжмал боловсруулалтын хаягдал	Инди, германи, кадми, зэс, хар тугалга

Зэсийн баяжмал хайлуулалтаас үүссэн шаг	Цайр, зэс, мөнгө, сканди, хар тугалга, цагаан тугалга
Төмрийн хүдэр баяжуулалтаас үүссэн хаягдал	Цайр, хар тугалга, мөнгө, алт, зэс, газрын ховор элемент
Хар металлургийн үйлдвэрийн шаг	Цайр, хар тугалга, зэс, цагаан тугалга, газрын ховор элемент
Пиритийн огарк боловсруулалтын хаягдал	Селен, теллур, алт
Дулааны цахилгаан станцын хаягдал үнс-шаг	Ванади, никель, цайр, германи, галли, алт, газрын ховор элемент, уран

2.4. Дагалдах ашигт малтмалыг орших хэлбэр, үндсэн ордтой үүсгэж байгаа холбоо хамаарал, дагалдах ашигт малтмалыг олборлох, боловсруулахад тавигдах үйлдвэрлэлийн шаардлагыг харгалзан дараах 3 үндсэн бүлэгт ангилна. Үүнд:

2.4.1. **I бүлэгт** Агуулагч чулуулагтаа үндсэн ордын хүдрийн биетүүдээс гадна салангид бие даасан хүдрийн биетийг үүсгэн орших ашигт малтмалыг хамааруулна. Ийм дагалдах ашигт малтмалын төрөлд:

- Манганы ордтой хам орших төмрийн хүдрийн биетүүд
- Зэсийн цул сульфидийн ордыг дагалдах хүхрийн хуримтлал, барит-холимог металлын хүдэр, алт агуулсан кварцит
- Зэсийн порфир ордыг дагалдах алт агуулсан кварцит
- Зэстэй элсэн чулууны ордыг дагалдах хар тугалганы, зэс-хар тугалганы хүдэр
- Холимог металлын ордыг дагалдах хүхрийн биет, баритын, флюоритын хүдэр
- Бокситын ордыг дагалдах төмрийн хүдэр, галд тэсвэртэй шавар
- Нүүрсний ордыг дагалдах галд тэсвэртэй шавар, каолин, бусад
- Энэ бүлэгт мөн петрографын найрлага ба физик-механик шинжээрээ барилгын материалын түүхий эд болох боломжтой чулуулаг ба ашигт малтмалууд (шавар, каолин, элсэрхэг-хайргархаг хурдас, үндсэн чулуулаг гэх зэрэг), бусад зориулалтаар ашиглах боломжтой хучаас, үржил шимт хөрс зэрэг хөрс хуулалтын болон агуулагч чулуулгийг хамааруулна.
- Шингэн ашигт малтмалын хувьд энэ төрөлд йод, бром, бор, лити болон бусад элемент, нэгдлийн өндөршсөн агуулга бүхий газрын тосны ордын гүний ус, давсны ордын хэт ханасан ус, найрлагандаа ялган авч болохоор ашигт бүрдвэр агуулсан аливаа ашигт малтмалын уурхайн ус, бальнеологийн зориулалтаар ашиглаж болох уурхайн ус зэргийг хамааруулж болно.

- Хийн ашигт малтмалын хувьд газрын тосны ордыг дагалдах чөлөөт хийнүүдийг хамааруулна.

2.4.2. **II бүлэгт** бие даасан хүдрийн биет болон хуримтлалыг үүсгэхгүй боловч баяжуулалтын үр дүнд тоо хэмжээ болон эдийн засгийн хувьд үр ашигтай тусгай баяжмал болгон гарган авч болох дагалдах элементүүд, химийн нэгдлүүд болон эрдсүүдийг хамааруулна. **II бүлэгт** хамаарах дагалдах ашигт малтмалын нэр төрөл нь үндсэн ашигт малтмалынхаа төрлөөс хамааран ялгаатай байна. Үүнд:

- Төмрийн хүдрийг дагалдах титан, зэс, ванади агуулсан эрдсүүд, алт ба кобальт агуулсан пирит, ховроор апатит, гатчеттолит, бадделеит, алт гэх мэт.
- Зэсийн цул сульфидийн ордын пирит болон бусад сульфидуудад агуулагдах ихээхэн хэмжээний хүхэр, хар тугалга, цайр, мөнгөний эрдсүүд, цэвэр алт, кобальт агуулсан пирит.
- Гранитоидад агуулагдах зэсийн порфир ордын хувьд молибденит, габброидтой холбоотой энэ төрлийн ордыг дагалдах апатит, титантмагнетит, ванади агуулсан эрдсүүдийг хамааруулна.
- Зэс-никелийн хүдэр дагаладах алт, платины бүлгийн элементүүд, кобальт, мөнгө.
- Холимог металлын хүдэрт дагалдах байдлаар зэс, васмут, мөнгөний эрдсүүд барит, флюорит болон бусад эрдсүүд агуулагдана.
- Хромын ордод платины бүлгийн эрдсүүд, манганы ордод алт дагалдах байдлаар тохиолдож болно.
- Кварц-касситеритийн, вольфрамитын хүдэрт танталын, ниобийн, висмутын эрдсүүд, берилл агуулсан эрдсүүд, түгээмлээр флюорит агуулагддаг.
- Мөнгөн усны хүдэрт сурьма, флюорит, мөнгөн ус-сурмагийн хүдэрт ховроор алт агуулагдана.
- Флюоритын хүдэрт агуулагдах бериллийн эрдсүүд, лити агуулсан гялтгануурууд.
- Циркон-титаны шороон ордод монацит, дистен, силлиманит, ставролит, алт, фосфорит, ксенотим, хээрийн жоншны эрдсүүд тохиолдоно.
- Тантал-ниобийн хүдэрт харьцангуй түгээмэл байдлаар циркон, калийн хээрийн жонш, апатит агуулагдана.
- Зарим ашигт малтмалын ордод дагалдах байдлаар янз бүрийн өнгөт чулуу, эрдэнийн чулуу, ховроор пьезооптикийн болор агуулагддаг.
- Кварцын элс болон элс-хайрганы холимогт титан, циркон, алт агуулагдах тохиолдол байна.

- Хүхэрлэг нүүрсэнд баяжуулалтын шатанд бие даасан баяжмал болгон ялган авч болохоор конкрец маягийн агрегат бүхий цэвэр хүхэр агуулагдана.
- Ердийн каолинд кварцын мөхлөгүүд, шүлтлэг каолинд кварцын мөхлөгөөс гадна барилгын материал, шилний үйлдвэрлэл, нарийн керамикийн зориулалтаар ашиглаж болох хээрийн жоншны эрдсүүд агуулагддаг.
- Апатит-нефелиний хүдэрт сфен, титантмагнетит, эгирин, гялтгануурын ордод дагалдах байдлаар хээрийн жонш, кварц тохиолдоно.
- Энэ бүлэгт газрын тосны ордод агуулагдах шатдаг хий болон нүүрсний ордын метан хий зэргийг хамааруулна. Сүүлийн үед металл агуулсан хүнд газрын тосонд агуулагдах ванади нь үйлдвэрлэлийн чухал түүхий эд болж байна.

2.4.3. **III бүлэгт өмнөх II бүлгийн дагалдах эрдсүүдэд янз бүрийн байдлаар (изоморф хольц, механик хольц, эрдсийн микро ором хольц гэх зэрэг) агуулагдах хольцууд, нүүрс ба нүүрслэг чулуулагт агуулагдах органик, металл болон метал-органик нэгдлүүдийг хамааруулна. III бүлэгт хамаарах дагалдах бүрдвэрүүдийн дийлэнх хэсгийг төрөл бүрийн хатуу ашигт малтмалуудад маш бага агуулгатай тархсан байдаг сарнимал элементүүд эзэлдэг.**

Энэ бүлэгт хүдрийн эрдсүүдэд хольц байдлаар орших алт, мөнгө, платины бүлгийн эрдсүүд, тантал, газрын ховор элементүүд, стронци, молибден зэрэг элементүүд хамаарна. Үндсэн хүдрийн баяжуулалтын явцад эдгээр дагалдах бүрдвэрүүд нь үндсэн болон дагалдах баяжмалуудад, баяжмалд гүн боловсруулалт хийж металлургийн, химийн, эрчим хүчний болон бусад үйлдвэрийн бүтээгдэхүүн гарган авахад эцсийн бүтээгдэхүүнүүдэд болон үйлдвэрлэлийн хаягдалд хуримтлагддаг.

III бүлэгт газрын тос ба байгалийн хийн боловсруулалтын явцад ялгардаг бүрдвэрүүд, газрын доорхи эрдэсжсэн ус ба хэт ханасан уусмалд агуулагдах бүрдвэрүүдийг мөн хамааруулна.

III бүлэгт хамаарах дагалдах бүрдвэрүүдийн найрлага ба нэр төрөл нь үндсэн ашигт малтмалын төрөл ба хүдрийн төрлөөс хамааран ялгаатай байна.

- Тухайлбал, холимог металлын хүдрийг алт, мөнгө, сурьма, кадми, теллур, талли, галли, ховроор германи дагалдана.
- Цул сульфидийн зэсийн хүдэр нь голдуу алт, селен, кадми, теллур, ховроор талли, инди, зарим тохиолдолд кобальт, висмут, галли, германи агуулж байдаг.
- Зэстэй элсэн чулуунд рени, ховроор германи, селен ба талли агуулагддаг бол зэс-никелийн хүдэрт платины бүлгийн эрдсүүд, кобальт, хүхэр, селен, теллур, талли, галли болон бусад бүрдвэрүүд агуулагддаг.

- Зэс-молибдены хүдэрт рени, алт, селен, теллур, багахан хэмжээгээр инди, германи, галли агуулагдана.
- Тантал-ниобийн хүдэрт голдуу тогтмол байдлаар уран, тори агуулагддаг.
- Ураны хүдэрт нилээд түгээмэл байдлаар сканди, рени, газрын ховор элементүүд, молибден агуулагдаж байдаг.
- Молидений хүдэр ба молибден агуулсан хүдэрт өндөршсөн агуулгатай рени дагалдах нь нилээд түгээмэл байдаг.
- Сульфид-кассеритийн хүдэр нь голдуу өндөршсөн агуулгатай инди агуулдаг бол кварц-касситеритын, вольфрамитын хүдэр нь сканди агуулдаг.
- Алт-кварцын найрлагатай хүдэрт теллур, алт-сульфидийн хүдэрт инди, кадми, таллий, селен, теллур агуулагдах нь ховор биш үзэгдэл юм.
- Хөнгөн цагааны хүдэр боксит нь галли, ванади, сканди агуулдаг бол алунит, нефелинд галли, ванади агуулагдаж байдаг.
- Циркон-ильменитийн шороон ордод гафни, сканди, ванади хольц байдлаар тохиолдоно.
- Төмрийн хүдэрт ховроор германи дагалддаг.
- Калийн давсны зарим ордод бром, рубиди, ховроор цези агуулагддаг бол чулуун давсны зарим ордод лити агуулагддаг.
- Апатит-нефелиний хүдэр нь голдуу газрын ховор элемент, стронци, фтор, ниоби, тантал агуулдаг.
- Нүүрсний зарим ордууд болон нүүрслэг чулуулагт өндөршсөн агуулгатайгаар германи, галли, сканди, газрын ховор элемент, уран, ховроор ванади агуулагддаг.
- Газрын тосны болон битумын олон ордууд хүхрийн (хүхэрт устөрөгч ба бусад хүхэрлэг нэгдэл байдлаар) өндөршсөн агуулгатай, ховор тохиолдолд ванади болон бусад элементүүд агуулагдаж байдаг. Газрын тосонд чөлөөт байдлаар болон уусмалаар орших шатдаг хийд хүхэр, аргон, гели, азот, нүүрслэг хий, ховроор мөнгөн ус агуулагддаг.
- Байгалийн хийд голдуу өндөршсөн агуулгатайгаар оршиж байдаг пропан, бутан нь шингэрүүлсэн хийн үйлдвэрлэл, нефьт-химийн үйлдвэрлэлийн чухал түүхий эд болдог.
- Газрын тос, хийн ордын гүний ус, хүдрийн ордуудын уурхайн усанд өндөршсөн агуулгатай йод, бромос гадна магни, кали, бор, ховроор лити, рубиди, цези, стронци, германи болон бусад бүрдвэрүүд агуулагддаг.

Гурав. Монгол орны голлох ашигт малтмалын ордын дагалдах бүрдвэрүүд

3.1. Монгол орон төрөл бүрийн ашигт малтмалын арвин баялагтай. Тэдгээр ордуудад үндсэн ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрээс гадна дагалдах байдлаар орших олон төрлийн дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүдтэй болохыг судлан тогтоож, нөөцийн тооцоолол ба баялгийн үнэлгээ өгсөн байдаг. Ордуудын эрэл, хайгуулын судалгааны үр дүнгээс үзвэл хар төмөрлөгийн, өнгөт төмөрлөгийн, ховор ба газрын ховор төмөрлөгийн ордуудын дагалдах ашигт бүрдвэрийн судалгаа түлхүү хийгдэж, дагалдах ашигт бүрдвэрүүдээр нөөц тооцоолж, баялгийн үнэлгээ өгсөн байна. Үүнээс төлөөлөл болгож зарим хэсгийг дараах хүснэгтээр үзүүлэв (Хүснэгт-2).

Монгол орны зарим ашигт малтмалын ордуудын дагалдах бүрдвэр Хүснэгт- 2

№	Ордын нэр, төрөл	Байршил	Үндсэн ашигт малтмал	Дагалдах ашигт бүрдвэрүүд	Дагалдах бүрдвэрийн нөөц тооцоолсон хувилбар
1	Эрвэй хошуу төмрийн орд	Сүхбаатар аймгийн Сүхбаатар сум	Төмөр	Zn, Pb, Cu	Дагалдах бүрдвэр бүрээр нөөц тооцоолсон
2	Элстэй төмөр-цайрын орд	Дорноговь аймгийн Хатанбулаг сум	Төмөр	Mo, Li, REE, Zn, Sn, W	Дагалдах бүрдвэр бүрээр нөөц тооцоолсон
3	Төмөртийн Овоо орд	Сүхбаатар аймгийн Сүхбаатар сум	Төмөр	Zn, Ag, Pb	Дагалдах бүрдвэр бүрээр нөөц тооцоолсон
4	Мухар холимог металлын орд	Дорнод аймгийн Дашбалбар сум	Цайр	Ag, Au, Pb	Ag, Pb-ийн нөөцийг дүйцүүлэн итгэлцүүрээр цайрт шилжүүлж
5	Улаан холимог металлын орд	Дорнод аймгийн Дашбалбар сум	Цайр	Pb, Ag, Au, Cd, Fe	Дагалдах бүрдвэр бүрээр нөөц тооцоолсон
6	Цав холимог металлын орд	Дорнод аймгийн Хэрлэн сум	Хар тугалга	Zn, Ag, Cu	Zn, Ag, Cu ийн нөөцийг дүйцүүлэн итгэлцүүрээр хартугалганд шилжүүлж
7	Эрдэнэтолгойн алт-зэсийн орд	Дорнод аймгийн Дашбалбар сум	Алт	Ag, Cu	Ag, Cu-ийн нөөцийг дүйцүүлэн итгэлцүүрээр алтанд шилжүүлж
8	Баян-айраг цул сульфид орд	Завхан аймгийн Дөрвөлжин сум	Алт	Ag, Cu, Tl	Дагалдах бүрдвэр бүрээр нөөц тооцоолсон
9	Алтан хөндий, Зост уул цул сульфид ордууд	Завхан аймгийн Дөрвөлжин сум	Алт	Ag, Cu, Tl	Дагалдах бүрдвэр бүрээр нөөц тооцоолсон

10	Барлагийн голын алт-холимог металлын орд	Ховд аймгийн Алтай сум	Алт	Cu, Pb,Zn, Ag	Cu, Pb,Zn, Ag-ийн нөөцийг дүйцүүлэн итгэлцүүрээр алтанд шилжүүлж
11	Алтан цагаан овоо орд	Дорнод аймаг, Цагаан-Овоо сум	Алт	Ag, Pb, Zn,	Дагалдах бүрдвэр бүрээр нөөц тооцоолсон
12	Арбаян гянтболдын орд	Сүхбаатар аймгийн Эрдэнэцагаан сум	Гянтболд	Li, Zn, Mo, Cu, Pl, Rb	Дагалдах бүрдвэр бүрээр нөөц тооцоолсон
13	Цахир толгойн цул сульфид орд	Баянхонгор аймгийн Баянговь сум	Зэс	Zn, Au	Zn, Au-ийн нөөцийг дүйцүүлэн итгэлцүүрээр зэсэнд шилжүүлж
14	Оюутолгой порфир орд	Өмнөговь аймаг, Ханбогд сум	Зэс	Au, Ag, Mo	Дүйцүүлсэн зэсээр, дагалдах бүрдвэр бүрээр
15	Хөнгөөт орд	Дорноговь аймаг, Мандах сум	Зэс	Au	Cu ба Au-ны нөөцийг бүрдвэр бүрээр
16	Цагаан суварга орд	Дорноговь аймаг, Мандах сум	Зэс	Mo, Au, Ag	Дагалдах бүрдвэрүүдийг дүйцүүлсэн зэсээр
17	Асгат мөнгөний орд	Баян-Өлгий аймаг, Ногоон нуур сум.	Мөнгө	Cu, Bi, Sb	Дагалдах бүрдвэр бүрээр нөөц тооцоолсон
18	Салхит мөнгөний орд	Дундговь аймаг, Гурвансайхан сум	Мөнгө	Au, Cu, Zn, Pb	Дагалдах бүрдвэрүүдийг дүйцүүлэн итгэлцүүрээр мөнгөнд шилжүүлж
19	Өрхөтийн алт-мөнгөний орд	Баянхонгор аймаг, Баянговь сум	Алт	Ag	Au ба Ag тус бүрээр нөөц тооцоолсон
20	Хонгор-2 хайлуур жоншны орд	Дорноговь аймаг, Сүмбэр сум	Хайлуур жонш	Каолин	Дагалдах бүрдвэрээр баялгийн үнэлгээ өгсөн
21	Шарын гол нүүрсний орд	Сэлэнгэ аймаг, Шарын гол	Чулуун нүүрс	Керамзитын шавар	Керамзитын шаврын ордоор нөөц тооцоолсон
22	Адуун чулуун нүүрсний орд	Дорнод аймаг, Чойбалсан	Чулуун нүүрс	Каолины шавар	Дагалдах бүрдвэрээр баялгийн үнэлгээ өгсөн

3.2. Металл бус ашигт малтмалын хувьд энэ чиглэлийн судалгаа харьцангуй бага хийгдсэн боловч дагалдах ашигт малтмал болон ашигт бүрдвэр бүхий ордууд цөөнгүй байдаг. Хайлуур жоншны ордуудын хувьд Бор-Өндөр, Галшарын зэрэг ордуудад дагалдах байдлаар баритын хуримтлалтай болохыг тогтоосон бол Мушгай худгийн орд дахь хайлуур жоншны биетүүд газрын ховор элементийн хуримтлал дагуулдаг. Монгол орны Дорнод нутгийн нүүрсний зарим ордуудад ураны агуулга өндөр байхаас гадна Налайхын нүүрсэнд Ge-ны өндөр агуулга тогтоогдсон байдаг. Нүүрсний зарим ордуудын хучаас хурдас нь сайн чанарын галд тэсвэртэй тоосгоны түүхий эд болох шавар, керамзитын шавар зэрэг дагалдах ашигт малтмал болохыг тогтоосон байна.

3.3. Орчин үеийн шинжлэх ухаан, техникийн хөгжилтэй уялдан өмнө нь ач холбогдол нь төдийлэн тодорхой бус байсан зарим дагалдах бүрдвэрүүд өнөө үед үндсэн ашигт малтмалаасаа ч илүү ач холбогдолтой болж байна. Үүний тод жишээ бол Арбаянгийн гянтболдын ордын лити, Элстэйн төмөр-цайрын ордыг дагалдах лити, газрын ховор элемент, Жанчивлангийн хүдрийн зангилаанд нээгдэж байгаа литийн ордуудыг нэрлэж болно. Ийм жишээ олныг дурьдаж болно. Монгол орны төрөл бүрийн ашигт малтмалын ордуудад дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүд элбэг байдаг, тэдгээрийн хэрэглээ нэмэгдэж, ач холбогдол нь өсч байгаа нь энэхүү аргачилсан зөвлөмжийг боловсруулах нэгэн үндэслэл болж байна.

Дөрөв. Дагалдах ашигт малтмалын судалгаа

4.1. Төрөл бүрийн ашигт малтмалын ордын дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийн судалгааг ордын эрэл, хайгуулын бүх шатуудад хийнэ. Судалгааны ажлын үе шат, хайж байгаа ашигт малтмалын ордын төрөл, геологийн тогтоцын онцлогоос хамаараад энэхүү судалгаа зорилго, аргачлал, хийгдэх ажлын хувьд харилцан адилгүй байна. Тухайлбал, эрэл-үнэлгээний шатанд үндсэн ашигт малтмалыг дагалдах ашигт малтмал болон ашигт бүрдвэрүүдийн нэр төрлийг тогтоож, баялгийн түвшинд үнэлгээ өгдөг бол хайгуулын шатанд үндсэн ашигт малтмалыг дагалдан орших эдийн засгийн хувьд үр ашигтайгаар гарган авч болох бүх төрлийн ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүдийг судлан тогтоож, нөөцийг нь тооцоолсон байна. Дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүдийн өмнөх хоёрдугаар хэсэгт ангилсан төрлүүд нь геологийн тогтоц, хэрэглээ, физик-механик шинжээрээ ялгаатай тул тэдгээрт хийгдэх геологийн судалгааг ялгавартайгаар авч үзлээ.

4.2. Дагалдах ашигт малтмалын I бүлгийн ордын судалгаа

4.2.1. Дагалдах ашигт малтмалын I бүлгийн ордын судалгааг үндсэн ордын хайгуулын ажлын хүрээллийн хэмжээнд хийнэ. Агуулагч чулуулгаас гадна дагалдах ашигт малтмалын биетийн үе давхаргууд болон тусгаар хуримтлалууд энэхүү хүрээнээс гадгаш оршиж байгаа бол тэдгээрийн тархалт байршлыг ордын геологийн зурагт тэмдэглэж, геологийн тогтоц, хэтийн төлөв, үйлдвэрлэлийн ач холбогдол, цаашдын судалгааны талаар зөвлөмжийг өгсөн байна.

4.2.2. Дагалдах ашигт малтмалын урьдчилсан үнэлгээ нь үндсэн ордын эрэл-үнэлгээний шатны ажлаар өгөгдөнө. Энэхүү үнэлгээнд дагалдах ашигт малтмалын илрүүлсэн (P_1) баялгийн хэмжээ ба боломжтой (С) зэрэглэлээр тооцоолсон нөөцийн хэмжээ, ашигт малтмалын чанарын үнэлгээ, судалгааны түвшин, цаашдын судалгааны чиглэл, хэрэглээ ба ач холбогдлын талаар тусгасан байна.

4.2.3. Дагалдах ашигт малтмалын I бүлгийн ордын урьдчилсан үнэлгээгээр энэхүү ашигт малтмал нь үйлдвэрлэлийн хувьд хэтийн төлөвтэй гэсэн үнэлгээ авсан тохиолдолд түүний цаашдын хайгуулын ажлыг тухайн ашигт малтмалын ордод

хайгуул хийдэг аргачлалын дагуу хийж, нөөцийг холбогдох зэрэглэлүүдэд хамааруулан тооцоолно. Хэтийн төлөвтэй дагалдах ашигт малтмалын хайгуулд манай орны хувьд өмнө боловсруулагдсан нэр бүхий 30 төрлийн ашигт малтмалын ордын хайгуулын аргачлал, нөөцийн тооцооллын аргачилсан зөвлөмжүүдийг баримтлана.

Урьдчилсан үнэлгээгээр өнөөгийн шатанд үйлдвэрлэлийн ач холбогдолгүй буюу ойрын ирээдүйд ач холбогдолтой болох нь тогтоогдохгүй байгаа ашигт малтмалын хувьд тэдгээрийг олборлолтын явцад газрын хэвлийд нь үлдээх, эсвэл олборлолт хийж тусгай овоолгод хадгалах зэрэг асуудлыг шийднэ. Эдийн засгийн ач холбогдлоор сөрөг үнэлгээ авсан дагалдах ашигт малтмалын нөөцийг судалгааны нарийвчлалыг харгалзан холбогдох зэрэглэлээр тооцоолж баялагт хамааруулна.

4.2.4. Ил аргаар олборлох ашигт малтмалын ордын хувьд дагалдах ашигт малтмалын зориулалтаар хөрс хуулалтаас гарах чулуулгийн хэрэглээ, ач холбогдлын судалгааг хийсэн байна. Энэ судалгаагаар хөрс хуулалтанд өртөх агуулагч чулуугийн нэр төрөл, петрографын найрлага, эрдэслэг бүрэлдэхүүн, физик-механик шинжүүдийг судлан тогтоож, тэдгээрийн тархалтын хүрээ, эзэлхүүн, тоо хэмжээг тодорхойлно. Эдгээр үзүүлэлтийг судлахдаа судалгааны аргачлал, стандартыг баримтлан, үндсэн ордын хайгуулын малталт, цооногууд, сорьцлолтын үр дүнг ашиглан хийнэ. Шаардлагатай тохиолдолд тэдгээрийг төрөл бүрийн барилга байгууламжийн материалын зориулалтаар болон бусад зориулалтаар хэрэглэх чиглэлийг нь тодорхойлох зорилгоор тусгайлсан судалгаа явуулна. Ийм тусгайлсан судалгааны аргачлал ба гарсан үр дүнгийн үнэлгээнд агуулагч чулуулгийг хэрэглэх салбарын стандартуудын шаардлага, техникийн нөхцлүүдийг баримтлана.

Үндсэн ашигт малтмалыг агуулаж байгаа чулуулаг нь үйлдвэрлэлийн аль нэгэн салбарт үр ашигтайгаар хэрэглэгдэж болох түүхий эд болох нь тогтоогдвол энэ төрлийн агуулагч чулуугийн тархалт байршил, чанарын шаардлагууд, эзэлхүүн, нөөц зэрэг тоо хэмжээний үзүүлэлтүүд, хөрс хуулалтанд өртөх хэмжээ, хэрэглэгчийн жилийн хэрэглээний хэмжээ, түүнийг ойрын ирээдүйд хангах боломж зэргийг нарийвчлан тодорхойлсон байна.

Агуулагч чулуулаг нь бие даасан тусгай төрлийн ашигт малтмалын орд болох нь тогтоогдвол түүний хайгуулын судалгааг зориулалтын аргачлалын дагуу бие даасан ордын түвшинд хийж гүйцэтгэнэ. Говь-Алтай аймгийн Цээл сумын нутагт орших Таян нуурын төмрийн хүдрийн ордын агуулагч чулуулаг нь хагарал ан цавд автаагүй, өнгө үзэмж сайтай, сайн чанарын өнгөлгөөний гантиг болох нь тогтоогдсон тул ордын хайгуул, нөөцийн тооцооллыг тусгайлан хийж тайлагнасан туршлага үүний нэгэн жишээ болно.

4.2.5. Газрын тосны орд, шатдаг хийн ордуудад агуулагдах йод, бром, бор болон бусад ашигт бүрдвэрүүдийн судалгааг үндсэн ашигт малтмал болох газрын

тосны орд ба хийн ордын хайгуулын зориулалтаар өрөмдсөн цооногуудын сорьцлолтоор тухайн төрлийн дагалдах ашигт малтмалын судалгааны аргачлалыг баримтлан явуулна. Энэхүү судалгаагаар эдгээр ашигт бүрдвэрүүдийг агуулсан уст давхаргуудыг ялган сорьцлож дагалдах ашигт бүрдвэрийн агуулга, тархалтын зүй тогтол ба орон зайн байрлал, хүрээ хэмжээг тогтоон үйлдвэрлэлийн ач холбогдлын талаар үнэлгээ өгч, шаардлагатай тохиолдолд нэмэлт хайгуулын ажлыг төлөвлөж хэрэгжүүлнэ.

Газрын тос ба хийн ордуудыг дагалдах үйлдвэрлэлийн шаардлага хангах хэмжээний ашигт бүрдвэрүүд агуулсан гүний усны хайгуул хийж олборлолт явуулахаар бол энэхүү ажлыг “Гүний усны нөөц, баялгийн ангилал аргачилсан зөвлөмж”-ийг баримтлан явуулна.

Газрын тосны ордыг зохиомлоор усжуулах замаар олборлох тохиолдолд гүний усан дахь ашигт бүрдвэрүүдийн агуулга үйлдвэрлэлийн шаардлага хангахгүй болох тохиолдол байх тул энэ төрлийн ордын дагалдах ашигт малтмалын судалгааг үнэлгээ өгөх түвшинд үлдээнэ. Газрын тос, хийн ордуудын гүнийг усыг мөн бальнологийн болон бусад зориулалтаар ашиглах боломжийн судалгааг хийсэн байна.

4.2.6. Янз бүрийн хатуу ашигт малтмалын олборлолтын малталтуудад нэвчин ирсэн гүний усанд агуулагдаж байгаа ашигт бүрдвэрийн судалгааг явуулж, дагалдах байдлаар энэхүү уснаас ашигт бүрдвэр ялган авах боломжтой нь тогтоогдвол тухайн ашигт малтмалд холбогдох аргачилсан зөвлөмж, зааврыг баримтлан хайгуулын ажил хийж, эдийн засгийн хувьд үр ашигтайгаар ялган авч болох ашигт малтмал, ашигт бүрдвэрийн нөөцийг тооцоолсон байна.

4.3. Дагалдах ашигт малтмалын II ба III бүлийн ордын судалгаа

4.3.1. Төрөл бүрийн ашигт малтмалын ордын хүдрийн баяжмал, металлургийн болон химийн үйлдвэрийн хаягдал, газрын тос ба шатдаг хийн боловсруулалтаас гарсан хаягдал зэрэгт агуулагдах дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн агуулга нь тэдгээрийг дахин боловсруулахад эдийн засгийн хувьд үр ашигтайгаар ашигт бүрдвэрүүдийг гарган авч болох түвшинд байгаа тохиолдолд II ба III бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт бүрдвэрүүд нь үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой бүтээгдэхүүн болно. Дээрхи хаягдлуудад хуримтлагдах дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн хуримтлалын зэрэг нь тэдгээрийн агуулга, тархалтын шинж чанар, орших хэлбэр (эрдсийн, элементийн, химийн нэгдлийн, хатуу, шингэн, хийн төлөвтэй гэх зэрэг), баяжуулалт, боловсруулалтын процесс нь тэдгээрийн хуримтлалд үзүүлэх нөлөөлөл зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаарна. Үүнтэй уялдан аливаа ашигт малтмалын ордын цогц судалгаанд дараах асуудлуудад илүүтэй анхаарал хандуулах хэрэгтэй. Үүнд:

- Тухайн ашигт малтмалд дагалдах байдлаар ямар ашигт бүрдвэрүүд агуулагдаж байгаа, тэдгээрээс аль нь илүү үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой болох.

- Дагалдах ашигт бүрдвэрүүд нь бие даасан эрдэс байдлаар, эсвэл бусад эрдэст хольц байдлаар оролцсон гэх зэрэг тэдгээрийн орших хэлбэрийг тогтоох.

- Үндсэн хүдрийн үйлдвэрлэлийн болон технологийн төрөл, сортууд, хүдрийн ба хүдрийн бус эрдсүүд дэх дагалдах ашигт бүрдвэрийн агуулга, тархалтын шинж чанар ба зүй тогтол, дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн өөр хоорондын болон үндсэн ашигт бүрдвэртэй үүсгэх корреляцын хамаарал.

- Үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийг агуулсан хүдрийн биетүүд болон хүдэржилттэй хэсгүүдийг ялган, орон зайн байршлыг тогтоож, нөөцийг ангилан тооцоолж, олборлолт, боловсруулалтыг ангилан явуулах нөхцлийг судлан тогтоох.

- Баяжуулалтын бүтээгдэхүүнүүд болон баяжмалын гүн боловсруулалтаас гарсан бүтээгдэхүүнүүд дэх дагалдах ашигт бүрдвэрийн агуулга, баяжмалын хуримтлуулагч эрдсүүд дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн агуулыг ангилан тогтоох.

- Үндсэн ашигт малтмалын үйлдвэрлэлийн төрөл ба сортууд дахь дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн тархалтын балансыг хуримтлуулагч эрдсээр болон баяжуулалт, гүн боловсруулалтын бүтээгдэхүүнээр ангилан тогтоох.

- Баяжуулалтын болон гүн боловсруулалтын ямар ямар бүтээгдэхүүнүүдэд үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой хэмжээний дагалдах ашигт бүрдвэрүүд хуримтласан болон, тэдгээрийг гарган авах техник, технологийн нөхцөл, эдийн засгийн ач холбогдол зэргийг судлан тогтооно.

4.3.2. Дагалдах ашигт малтмалын сорьцлолтыг үндсэн ашигт малтмалын хайгуулд хэрэглэсэн малталт ба цоонгуудаар хийнэ. Цогц найрлагатай хүдэрт агуулагдах дагалдах ашигт бүрдвэрийн агуулга тодорхойлох шинжилгээг үндсэн ашигт бүрдвэрийн нэгэн адил бүх сорьцонд хийсэн байх нь ордын хэтийн төлвийн үнэлгээнд чухал ач холбогдолтой юм. Гэвч шинжилгээний зардлыг хэмнэх үүднээс II ба III бүлгийн дагалдах ашигт бүрдвэрийн агуулгыг бүлэгчилсэн сорьцуудаар хийх тохиолдол байж болно. Энэ тохиолдолд дагалдах ашигт бүрдвэр болон үндсэн ашигт бүрдвэрүүдийн хоорондын хамаарлыг чанарын өндөр түвшинд тогтоосон байвал зохино.

Бүлэгчилсэн сорьцыг хүдрийн технологийн төрөл ба сортуудаар ангилан, хайгуулын огтлолыг бүрэн хамааруулан хийсэн байна. Үйлдвэрлэлийн нэг (технологийн) төрөл ба сортын хүдэртэй боловч зузаан ихтэй (10-15 м ба түүнээс дээш зузаантай) хүдрийн биетийн огтлолуудын хувьд хэд хэдэн алхмаар бүлэгчилсэн сорьцлолтыг хийнэ.

Үндсэн ба дагалдах ашигт бүрдвэрүүд нь адил түвшний жигдэвтэр тархалттай бөгөөд өөр хоорондоо шүтэлцээний сайн хамааралтай, дагалдах ашигт бүрдвэр нь үнэ багатай ашигт малтмалын ордын хувьд дагалдах ашигт бүрдвэр судлах бүлэгчилсэн сорьцлолтыг хүдрийн үйлдвэрлэлийн (технологийн) төрлөөр ангилан, нөөцийн нэгж хэсэгшлээр, зэргэлдээ орших бүлэг хэсэгшлээр, хүдрийн биетээр ангилан нэгтгэн хийж болно. Дагалдах ашигт бүрдвэрийн судалгаа явуулах сорьцлолтын торын нягтралыг сийрэгжүүлэх боломжтой нь тогтоогдоогүй бол дээрхи тохиолдолд дагалдах бүрдвэрүүдийн судалгаанд зориулан авч байгаа бүлэгчилсэн сорьцуудад үндсэн ашигт бүрдвэрийн нөөцийн тооцоололд хамаарагдах бүх алхмын сорьцлолтын материал бүрэн хамаарагдсан байна.

4.3.3. Ядуувтар агуулгатай дагалдах ашигт бүрдвэрүүд бүхий цогц найрлагатай ашигт малтмалын хүдэр ба баяжмалын гүн боловсруулалтын явцад дагалдах ашигт бүрдвэрүүд нь металлургийн үйлдвэрийн болон химийн үйлдвэрийн хаягдлуудад илүү хуримтлагдах тохиолдол цөөнгүй байдаг. Ийм дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн судалгааг ордын хайгуулын явцад тэдгээрийн агуулгын хэмжээг үл харгалзан шинжилгээний өндөр нарийвчлал бүхий аргыг хэрэглэн хийсэн байвал зохионо.

Дагалдах ашигт бүрдвэрийн агуулга нь хэрэглэж байгаа шинжилгээний аргын мэдрэх чадвараас доогуур байгаа тохиолдолд шинжилгээг баяжуулсан сорьцонд хийх аргачлалыг хэрэглэнэ. Баяжуулсан сорьц гэдэгт дан эрдсийн сорьц, лабораторын баяжмал зэргийг хамааруулж болно. Дан эрдсийн сорьц гэж судлах ёстой дагалдах ашигт бүрдвэрийг илүү хуримтлуулсан нэгэн төрлийн эрдсийг үндсэн сорьц ба бүлэг сорьцуудаас ялган авч бэлдсэн сорьцыг хэлнэ. Олон төрлийн дагалдах ашигт бүрдвэрүүд болон элементүүдийг хуримтлуулагч хүдрийн ба хүдрийн бус эрдсүүд цөөнгүй байдаг. Дан эрдсийн сорьцонд ийм хуримтлуулагч эрдсийн (минерал концентратор) бүх төрөл ба генерацуудыг хамааруулсан байна. Судалгаанаас үзвэл ийм хуримтлуулагч эрдсүүдэд хүдэр дэх ашигт бүрдвэр ба элементүүдийн 90% орчим нь хуримтлагдсан байдаг.

Эрдсүүд нь өөр хоорондоо нягт барьцалдсан ургасан тогтоцтой, маш нарийн ширхэглэг бүтэцтэй ашигт малтмалын хувьд дан эрдсийн цэвэр ялгалт хийх нь хялбар биш юм. Энэ тохиолдолд судлах шаардлагатай байгаа эрдсийн 50%-иас багагүй хуримтлал агуулсан лабораторын баяжмалыг энэ зорилгоор ашиглаж болно. Дан эрдэст агуулагдах дагалдах ашигт бүрдвэрийн судалгааны гол зориулалт нь тэдгээрийн эрдсийн хэлбэрээр орших тархалтын төлөв байдал болон агуулгыг тодорхойлоход оршино. Энэ зорилгоор шлиф, аншлифэнд микрозондын шинжилгээг автомат болон хагас автомат төхөөрөмжүүд дээр хийхээс гадна өндөр нарийвчлал бүхий орчин үеийн аргуудыг (рентгений, дифрактометрийн гэх зэрэг) хэрэглэж болно.

4.3.4. Газрын тосонд чөлөөт байдлаар болон уусмал байдлаар агуулагдах шатдаг хий болон гелийг судлах сорьцлолтонд түүнд холбогдох тохирсон норм-аргазүйн баримт бичгийг мөрдлөг болгоно.

Газрын тосны давхаргад агуулагдах конденсат үүсгэх хий, этан, пропан, бутан болон бусад ашигт бүрдвэрийн судалгааны сорьцлолт, тэдгээрийн тархалтын балансын судалгаа болон нөөцийн тооцоололд мөн зориулагдсан аргачлал, норм, стандартуудыг баримтлана. Энэ зорилгоор хийх сорьцлолтыг газрын тосны давхаргыг огтлох цооногоос тодорхой алхмуудаар хийхээс гадна сорьцлолтонд хамаарагдаж байгаа цооног нь газрын тос тархсан талбайг жигд хамран бүрхсэн байхаар төлөвлөж хэрэгжүүлнэ.

Газрын тосны давхаргын зах, хил хязгаарыг тогтоох зорилгоор хийн ба конденсатын сорьцлолтыг тос хураагуур структурын захын, оройн төвөн хэсгүүд болон завсрын бүсүүдэд байрлах цооногуудад хийсэн байна. Газрын тос болон түүнд уусмал байдлаар, эсвэл чөлөөт байдлаар агуулагдах хийн бүрдвэрт хүхрийн (хүхэртүстөрөгч, хүхэрлэг хий болон бусад хүхэрт нэгдэл) агуулга тодорхойлох судалгааг хийсэн байна. Энэ нь газрын тосны болон хийн ашигт малтмалын чанарын үнэлгээг хийж, стандартыг тодорхойлоход ач холбогдолтой үзүүлэлт болдог байна. Газрын тосонд агуулагдах ванади, никель болон бусад металл бүрдвэрүүдийн судалгааг мөн хийнэ.

4.3.5. Найрлагандаа үйлдвэрлэлийн аргаар ялган авч болох ашигт бүрдвэр агуулсан гүний усыг цөөнгүй тохиолдолд үйлдвэрлэлийн ус гэж нэрлэдэг. Ийм үйлдвэрлэлийн ус, газрын тосны ба хийн ашигт давхаргын усанд йод, бром, бор, магни, кали, лити, рубиди, цези, стронци, германи зэрэг бүрдвэрүүдийн агуулга тодорхойлох сорьцлолтууд хийнэ. Дээрхи ашигт малтмалд агуулагдах эдгээр элементүүдийн агуулга тодорхой хэмжээнээс давсан буюу йод – 10 мг/л, бром – 200 мг/л, борын исэл – 250 мг/л, магни – 100 г/л, кали – 1 г/л, лити – 10 мг/л, рубиди – 3 мг/л, цези – 0,5 мг/л, стронци – 300 мг/л, германи – 0,05 мг/л-ээс өндөр агуулгатай байвал тэдгээрийн агуулга тодорхойлох судалгааг бүх сорьцонд хийсэн байна.

4.3.6. Баяжуулалтын бүтээгдэхүүнүүд дэх дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн агуулга, тархалтын зүй тогтол, дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн ялгаралтын түвшин зэрэг үзүүлэлтүүдийг үндсэн ашигт малтмалын технологийн судалгааны явцад хийсэн байдаг. Харин ордын олборлолт, баяжуулалтын явцад болон гүйцээх хайгуулын шатанд ажиллаж байгаа уул уурхайн үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааны технологийн онцлогтой уялдуулан дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийг аль болохоор иж бүрнээр гарган авахад чиглэсэн нэмэлт судалгааг хийж байх шаардлагатай.

Энэ зорилгоор баяжмалын бүтээгдэхүүн бүр дэх дагалдах ашигт бүрдвэрийн тархалтын баланс, ялгаралтын түвшин, агуулга ба тоо хэмжээг нь тодорхойлж, үндсэн ашигт малтмалын товарын баяжмалд болон дагалдах ашигт бүрдвэрийн бие даасан баяжмал дахь дагалдах бүрдвэрүүдийн тоо хэмжээг үнэлэн, баяжуулалтын

явцад гарч байгаа дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн хаягдлын тоо хэмжээ, хаягдал гаргаж байгаа шалтгааныг илрүүлэн дүгнэж байна.

4.3.7. Хатуу, шингэн, хийн байдалтай ашигт малтмалууд, тэдгээрийн баяжуулалт, боловсруулалтын бүтээгдэхүүнүүд дэх дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн агуулга тодорхойлох шинжилгээг өндөр нарийвчлал бүхий химийн болон физик-химийн шинжилгээний аргуудаар шинжилгээ хийх аргачлал, норм, стадартыг чанд баримтлан хийж, агуулгыг тодорхойлсон байна.

Бүх төрлийн ашигт малтмалын дагалдах бүрдвэрийг судлах нэр төрлийг сонгохдоо энэхүү зөвлөмжийн хоёрдугаар бүлэгт өгүүлсэн дагалдах ашигт малтмалын ордын төрлүүд, үүсмэл ордын дайвар бүтээгдэхүүний жагсаалтыг ашиглахаас гадна үндсэн ашигт малтмалын сорьцын шинжилгээний тохиолдлын алдааны хязгаарыг заасан хүснэгтүүдийн өгөгдөл (Монгол орны түгээмэл тархацтай 30 төрлийн ашигт малтмалын ордын хайгуул, нөөцийн тооцооллоор боловсруулагдсан аргачилсан зөвлөмжүүд) зэргийг ашиглах хэрэгтэй.

Олон төрлийн дагалдах ашигт бүрдвэрийн хувьд (ялангуяа ховор ба сарнимал элемент) тэдгээрийн хүдэр, баяжмал, үйлдвэрлэлийн эцсийн бүтээгдэхүүн дэх агуулгын хэмжээ маш бага байдаг тул энэ нь агуулга тодорхойлж, үнэлгээ дүгнэлт гаргахад үнэмшлийг бууруулах магадлалтай байдаг. Иймээс энэ төрлийн дагалдах ашигт бүрдвэрийн шинжилгээний дотоод ба гадаад хяналтыг үндсэн сорьцын шинжилгээний 10-20%-иас багагүй хувьд нь хийсэн байвал зохино. Энэхүү хяналтанд дагалдах ашигт бүрдвэр бүрийн агуулгын түвшин бүрээр 30-аас цөөнгүй сорьц дотоод болон гадаад хяналтын шинжилгээнд хамаарагдсан байвал зохино.

4.4. Баяжмал бүтээгдэхүүний дагалдах элемент, худалдааны нөхцөл

4.4.1. Олон улсын судалгаанаас үзэхэд экспортын бүтээгдэхүүн болох баяжмалыг Wood McKenzie, Brook Hunt гэх зэрэг судалгааны байгууллагуудын гаргасан баяжмал борлуулах жишиг нөхцөлийн дагуу гэрээ байгуулж борлуулдаг. Энэхүү жишиг нөхцөл нь олон улсын хэмжээнд баяжмал худалдах/худалдан авах гэрээнд ашиглагдаж байгаа нөхцөлүүд юм.

Баяжмал бүтээгдэхүүнээс дагалдах ашигт малтмал байхад технологид хорт нөлөө бүхий торгуульт элемент, түүний хязгаар болон торгуулийн хэмжээг тодорхойлсон байдаг Жишээ болгож зэсийн баяжмалд агуулаглах торгуульт элементийн хэмжээг дараах хүснэгтээр үзүүлэв (Хүснэгт-3).

Хүснэгт-3.

Элемент	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ	Торгуулийн хэмжээ
Хүнцэл – As	0.2% -иас ихгүй	0.1% тутамд 2.5 ам.долл.
Сурьма – Sb	0.2% -иас ихгүй	0.1% тутамд 2.5 ам.долл.
Бисмут – Bi	0.03%-иас ихгүй	0.01% тутамд 2.5 ам.долл.
Хар тугалга – Pb	1.5%-иас ихгүй	1% тутамд 2.0 ам.долл.
Цайр – Zn	3%-иас ихгүй	1% тутамд 1.5 ам.долл.

Фтор – F	500 гр/тн-оос ихгүй	100 гр/тн тутамд 1.0 ам.долл.
Мөнгөн ус – Hg	10 гр/тн-оос ихгүй	10 гр/тн тутамд 2.0 ам.долл.

4.4.2. Зэсийн баяжмалын хувьд хайлуулах цэвэршүүлэх үйлдвэрүүд нь байгаль орчныг хамгаалах шаардлагаар хаягдал хийнд гарч байгаа хүхрийн давхар ислийг барьж, хүхрийн хүчил үйлдвэрлэн борлуулдаг байна. Гэвч олон улсын практикт зэсийн баяжмалд агуулагдаж байгаа хүхрийг үнэлэн төлбөр авах туршлага байхгүй, харин хүхэрт төлбөр төлж борлуулдаг туршлага бий. Зэсийн баяжмалыг пирометаллургийн аргаар хайлуулан боловсруулах үед зэсийг металл хэлбэрээр, хүхрийг хайлуулах процессын хаягдал хийнээс хүхрийн хүчил хэлбэрээр ялган авдаг бөгөөд үлдэгдэл төмөр, цахиурын давхар исэл зэрэг нь хайлуулах үйлдвэрийн хаягдал шлак хэлбэрээр хаягддаг байна. Зэс хайлуулах үйлдвэрийн хаягдал шлакт төмөр, хөнгөн цагаан, кальци, цахиур зэрэг элементүүд агуулагддаг. Хаягдал шлакийн дундаж агуулга нь ойролцоогоор төмөр (Fe): 30-40%, цахиурын давхар исэл (SiO₂) 20-35%, кальцийн исэл (CaO) 5-15% гэх мэт.

4.4.3. Зэс хайлуулах үйлдвэрийн хаягдал шлакаас төмөр, цайр, хөнгөн цагаан болон бусад элементийг ялган авах технологи, туршлага байдаггүй. Ихэнх зэс баяжуулах үйлдвэрүүдэд ихээхэн хэмжээний төмөр агуулсан пиритийн баяжмал гардаг боловч хүхэртэй нэгдсэн төмрийг ялган авах технологи байхгүй тул мөн хаядаг. Нэг тонн зэс үйлдвэрлэхэд ойролцоогоор 2.2 тн орчим шлак гардаг бөгөөд энэхүү хаягдалыг овоолго үүсгэн хадгалдаг. Зэс хайлуулах үйлдвэрүүдээс гарч байгаа энэхүү их хэмжээний хаягдал сүүлийн үед байгаль орчныг хамгаалах болон хадгалах орон зайн хувьд асуудал үүсгэж байна.

Иймд, сүүлийн жилүүдэд хайлуулах үйлдвэрийн шлакийг ашиглах судалгаа шинжилгээний ажлууд дэлхийн хэмжээнд хийгдэж байгаа боловч үр дүнд хүрч үйлдвэрлэлд нэвтрээгүй. Ихэнх судалгааны ажлууд нь шлакт агуулагдаж буй ашигт элементийг ялган авах талаар биш, харин хаягдал шлакийг зам харгуй барих, орон зайн дүүргэлтэнд хэрэглэх, цементийн үйлдвэрлэлд ашиглах, хавтан үйлдвэрлэх зэрэг чиглэлүүдээр хийгддэг байна. Хэдийгээр хаягдал шлакийг ашиглах талаар оролдлогууд хийгдэж байгаа боловч өнөөдрийн байдлаар ихэнх хайлуулах үйлдвэрүүдийн хаягдал шлак нь овоолго хэлбэрээр хадгалагдаж байдаг.

Иймд зэсийн баяжмалд агуулагдаж байгаа цайр зэрэг элементүүд торгуулийн элементэд тооцогддог, төмөр, хөнгөн цагаан зэрэг бусад элементүүдийг ялган авах боломжгүй зэрэг шалтгаануудаар АМНАТ төлөх үндэслэлгүй гэж үздэг.

4.4.4. Зэсийн агуулгаас хамаарч 1.0 – 1.5% хасаж төлбөр хийдэг. Зэсийн баяжмал хайлуулах, зэс цэвэршүүлэх явцад технологийн процессын хувьд агуулагдаж байгаа зэсийг 100% ялган авах боломжгүй, хаягдал шлакт тодорхой хэмжээний зэс хаягдах тул энэхүү хаягдалыг тооцож, агуулагдаж буй зэсийн агуулгаас дээрх хасалт хийдэг байна.

Зэсийн баяжмал дахь алтны агуулга 1.0 гр/тн-оос бага бол төлбөр хийхгүй, харин 1.0-3.0 гр/тн бол 90%-д, 3.0-5.0 гр/тн бол 94%-д, 5.0-7.0 гр/тн бол 95%-д, 7.0-10.0 гр/тн бол 96%-д, 10.0 гр/тн-ээс их бол 97%-д төлбөр хийдэг байна. Жишээ дурдахад Эрдэнэтийн баяжмалд агуулагдаж байгаа алтны агуулга 0.30 гр/тн-оос бага тул төлбөр хийгдэх боломжгүй байдаг ажээ.

Харин мөнгөний агуулга 30 гр/тн-оос бага бол төлбөр хийхгүй, 30 гр/тн-оос их бол баяжмал дахь агуулгаас 30 гр/тн-ыг хасаж төлбөр хийх, эсвэл агуулагдаж буй мөнгөний 90%-д төлбөр хийдэг. Тэгвэл Эрдэнэтийн баяжмал дахь мөнгөний дундаж агуулга дунджаар 70 гр/тн байдаг бөгөөд ашигтай нөхцөл буюу 90%-д нь төлбөр авч байна.

Зэсийн баяжмалд агуулагдаж буй бусад металлууд нь зэс хайлуулах үйлдвэрийн шлакт хуримтлагдан хаягддаг, технологийн хувьд эдийн засгийн үр ашигтайгаар ялган авах боломжгүй тул төлбөр хийгддэггүй. Харин технологийн процесс, бүтээгдэхүүний чанар, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл зэргээс хамаарч зарим металл, элементүүдийн агуулга тодорхой хэмжээнээс давсан үед торгууль ноогдуулж, зэсийн баяжмалын үнэлгээнээс хасаж тооцдог. Тухайлбал, олон улсын худалдааны жишгээр торгуулийн элементүүдэд хүнцэл, сурьма, бисмут, цайр, хар тугалга, мөнгөн ус, хлор, фтор зэрэг багтдаг. Эрдэнэт үйлдвэр ТӨҮГ-ын үйлдвэрлэн гаргаж буй зэсийн баяжмалд мышьяк буюу хүнцлийн агуулга зарим тохиолдолд тогтоосон хязгаараас өндөр байдаг тул торгууль төлөх заалтыг гэрээнд тусган өгсөн байдаг.

4.4.5. Молибдены баяжмалын хувьд борлуулалтын гэрээнд тусгагдсаны дагуу молибдены баяжмалын төлбөрийг S&P Global Platt's Metals daily сэтгүүл дээр хэвлэгдсэн молибдены ислийн үнийн тодорхой хувиар тооцон авдаг. Молибдены баяжмалыг молибдены исэл болгон боловсруулахдаа түүнд агуулагдаж буй дагалдах металлуудын агуулгыг багасган цэвэршүүлэх шаардлагатай байдаг учир уул уурхайн компаниуд молибдены баяжмал үйлдвэрлэгчдэд шатаах, цэвэршүүлэх зардал төлдөг олон улсын худалдааны практик байдаг.

Minor Metals Trade Association байгууллагаас гаргасан молибдены ислийн чанарын үзүүлэлтүүд (Хүснэгт-4):

Хүснэгт-4.

Элементүүд	БНХАУ		Европын орнууд	Зөвшөөрөгдөх %
Молибдени, Мо	51	57	57	% min.
Зэс, Cu	0.3	0.3	0.5	% max.
Нүүрстөрөгч, C	0.15	0.15	0.10	% max.
Хүхэр, S	0.1	0.1	0.1	% max.
Фосфор, P	0.05	0.05	0.05	% max.
Хар тугалга, Pb	0.2	0.2	0.05	% max.

Эх сурвалж: Minor Metals Trade Association Metals norms

Minor Metals Trade Association байгууллагаас гаргасан олон улсын зах зээл дээр худалдаалагдах боломжтой ренийн чанарын үзүүлэлтэд хамгийн багадаа 99.9%-ийн ренийн агуулгатай, нийт 42 элементийн хувьд чанарын шаардлага хангасан бүтээгдэхүүн байх, ренийн давсны хувьд хамгийн багадаа 69%-ийн ренийн агуулгатай, нийт 14 элементийн хувьд чанарын шаардлага хангасан бүтээгдэхүүн байх шаардлага тавигддаг байна.

Молибдены баяжмал дахь зэсийн агуулга өндөр үед, молибдены исэл үйлдвэрлэх үйлдвэр нь шатаах процесст оруулахын өмнө хлорын уусмалаар уусгах замаар зэсийг ялган түүний агуулгыг шаардлагатай түвшинд бууруулж, ялган авсан зэсийн уусмалыг давс болгон хаядаг байна. Иймд, молибдены баяжмал дахь зэсийн агуулга өндөр үед боловсруулах зардлыг нэмэх шаардлага тавигддаг.

4.4.6. Молибдены баяжмалд агуулагдаж буй ренийг молибдены баяжмалыг шатаан боловсруулах үед ялган авах технологи байдаг. Молибдены баяжмал шатаах явцад хаягдал хийнээс ренийг барьж химийн тусгай шат дамжлагаар ренийн давс болон талст хэлбэрээр цэвэр рени үйлдвэрлэдэг байна.

Ренийн эцсийн хэрэглэгчдтэй нягт холбоотой ажилладаг цөөхөн тооны томоохон үйлдвэрлэгчид, тухайлбал Молимет (Molymet), Кипрус Амакс (Cyprys Amax), Роттердам (Rotterdam), Рениум Аллоис (Rhenium Alloys) зэрэг компаниуд молибдены исэл үйлдвэрлэх явцдаа хэрэглэгчдийн захиалга дээр үндэслэн хязгаарлагдмал хэмжээгээр ренийг ялган авч борлуулдаг байна. Ренийн зах зээлд Чили улсын Молимет компани голлох байр суурь эзэлж байгаа бөгөөд хамгийн томоохон үйлдвэрлэгч юм. Гэвч ихэнх молибден үйлдвэрлэгчдэд молибдены баяжмалд агуулагдаж буй ренийг ялган авах шат дамжлагагүй байдаг. Учир нь рени нь аж үйлдвэрлэлд түгээмэл хэрэглэгддэг метал биш учир хэрэглээний цар хүрээ нь хязгаарлагдмал байдаг. Жишээ дурдахад “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ молибдены баяжмалаа нийлүүлдэг молибден үйлдвэрлэгчдийн хувьд баяжмалд агуулагдаж буй ренийг боловсруулах шат дамжлага байхгүй ба ийм шат дамжлагатай болоход хөрөнгө оруулалт ихээр шаардагдахын зэрэгцээ худалдан борлуулах зах зээл нь хязгаарлагдмал учир боломжгүй байдаг байна. Дээр дурдсан шалтгаануудын улмаас молибдены баяжмалд агуулагдаж буй рени болон бусад металлд төлбөр тооцон авах болон түүнийг үнэлэн гэрээнд тусгах арга аргачлал олон улсын худалдааны практикт байдаггүй.

Молибдены исэл болон ферромолибден үйлдвэрлэдэг үйлдвэрийн мэдээгээр молибдены баяжмалд агуулагдаж байгаа ренийн 50% нь шатаах явцад хаягдал хийтэй алдагддаг, хаягдал хийнээс тусгай технологийн шугам байгуулах замаар 30%-ийг ялган авах боломжтой, үлдсэн 50%-иас ферромолибден үйлдвэрлэх явцад мөн 30 орчим хувийг ялган авах боломжтой байдаг талаар мэдээлэл байдаг. Ренийн зах зээлийн хязгаарлагдмал байдал, түүний үнэ, эдийн засгийн хувьд ач холбогдолгүй тул

ихэнх молибдены исэл үйлдвэрлэх үйлдвэрүүд рени ялган авах шат дамжлагагүй байдаг.

4.4.7. Манай улсын жишээгээр зэсийн баяжмалд агуулагдаж буй төмөр, цайр, хөнгөн цагаан зэрэг элементүүдэд, болон, мөн хүхэр, цахиур гэх мэт бусад дагалдах элементүүдэд татвар ногдуулах шаардлага үүссэн байна. Гэтэл мышьяк, висмут, цайр зэрэг элементийн хувьд төлбөр авах биш, харин тэдгээрийн агуулга тогтоосон хязгаараас давсан тохиолдолд зэсийн баяжмал борлуулах үед торгууль төлдөг. Иймд, баяжмалд агуулагдаж буй төлбөр хийгдэх металлаас бусад дагалдах элементүүдийн агуулгад үндэслэн ашигт малтмалын нөөц ашигласны төлбөр төлөх боломжгүй. Дагалдах элементүүдэд АМНАТ төлбөл баяжмалд агуулагдаж буй, хайлуулах явцад хаягдал болон гардаг хүхэр, цахиурын давхар исэл гэх мэт бусад элементүүд, эрдсүүдэд ч төлбөр төлөх шаардлага тавигдах буруу жишиг тогтож болох юм.

Тав. Үүсмэл хуримтлал дахь дагалдах ашигт малтмалын судалгаа

5.1. Газрын хэвлийгээс олборлож үйлдвэрлэлд ашиглаж байгаа ашигт малтмалыг иж бүрдлээр бүрэн дүүрэн ашиглаж, хаягдалгүй технолгийн нэвтрүүлэх, ашиглалтын үр ашгийг нэмэгдүүлэх, хүрээлэн байгаа орчныг бохирдлоос хамгаалах зорилгоор уул уурхайн олборлох, боловсруулах үйлдвэрүүд, ашигт малтмалыг хэрэглэгч бусад үйлдвэрүүдээс гарсан хаягдалд агуулагдаж байгаа дагалдах ашигт малтмалын судалгааг тогтсон аргачлал, технологийн горимыг баримтлан явуулна.

Эрдсийн баялгийн үүсмэл хуримтлалыг цогцоор судлан ашиглах шаардлага нь геологийн, технологийн, эдийн засгийн гэсэн дараах үндсэн 3 хүчин зүйлээр тодорхойлогдож байдаг.

- Геологийн бүрдэл болох ашигт малтмалын ордууд нь үндсэн ашигт бүрдвэрээс гадна дагалдах олон төрлийн бүрдвэр болон ашигт малтмалыг агуулж үүсэн бүрэлдсэн байдаг.

- Үндсэн ашигт бүрдвэртэй хам орших дагалдах бүрдвэрүүдийг эдийн засгийн хувьд үр ашигтайгаар гарган авах технологийн боломж, аргачлал бий болсон.

- Олборлолт, боловсруулалтанд нэгэнт шилжсэн эрдсийн баялгийг иж бүрдлээр, цогцоор олборлож, ашиглах нь эрдсийн түүхий эдийн засгийн өгөөжийг дээшлүүж өгдөг.

5.2. Эрдсийн баялгийн олборлолт, боловсруулалтын аливаа хаягдалд агуулагдах дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүдийн судалгааг тэдгээрийн хэрэглээний чиглэл, ач холбогдол нь тодорхой, эсэхийг үл харгалзан хийж, дагалах бүрдвэрүүдийн тархалтын төлөв байдал, агуулга, тоо хэмжээ, ирээдүйн ач холбогдлыг тодорхойлно. Энэхүү судалгаагаар дагалдах бүрдвэрийг ирээдүйд ашигласан тохиолдолд хүрээлэн байгаа орчинд үзүүлж болох нөлөөлийн судалгааг мөн тогтсон аргачлалаар, тавигдах шаардлагуудыг баримтлан баримтлан явуулна.

5.3. Үндсэн ашигт малтмалыг олборлогч уурхай, баяжуулах үйлдвэрийн хаягдал зэрэг үүсмэл хуримтлал (хөрс хуулалтаас гарсан чулуулаг, жишгийн шаардлага хангахгүй ядуу агуулагай хүдэр, баяжуулах үйлдвэрийн хаягдал гэх зэрэг) дахь дагалдах ашигт бүрдвэрийн судалгааг энэхүү дагалдах ашигт малтмалын судалгааны аргачилсан зөвлөмжийг баримтлан, түүний шаардлагыг хангах түвшинд хийнэ. Тухайлбал зэсийн исэлдсэн хүдрийн үүсмэл ордыг хүхрийн хүчлээр уусган боловсруулсан үлдэгдэлд агуулагдах молибденитыг ялгаж авах практик одоогоор байхгүй байна.

Уул уурхайн олборлох, баяжуулах үйлдвэрүүд, эрдсийн түүхий эдийг гүн боловсруулах үйлдвэрүүдийн үүсмэл хуримтлалд маш олон төрлийн элементүүд агуулагдаж байдаг. ОХУ болон бусад ХНО-ын төрөл бүрийн ашигт малтмалыг олборлогч, боловсруулагч уул уурхайн үйлдвэрүүдийн үүсмэл хуримтлалд агуулагдах дагалдах бүрдвэрүүдийн жишээнээс дараах хүснэгтээр үзүүлэв (Хүснэгт-5). Энэ нь бүрэн бус мэдээлэл боловч манай оронд өргөн тархсан ашигт малтмалын төрлүүдийг хамаарсан тул ордын хайгуул, олборлолт эрхлэгчид ашигт малтмалын ордын цогц судалгаандаа харгазан үзэх шаардлагтай мэдээлэл юм.

Үүсмэл ордын дагалдах бүрдвэрийн мэдээлэл

Хүснэгт-5.

Үндсэн ашигт бүрдвэрийн агуулга, % (Au, Ag-г/тн)	Дагалдар ашигт бүрвэрүүд	Дагалдах бүрдвэрийн нөөц, сая тн	Орд, үйлдвэр, уурхайн жишээ
Уул уурхайн олборлох үйлдвэрийн хаягдал овоолго, үүсмэл ордод			
Ашигт бүрдвэрийн агуулга багатай хүдрийн бус ашигт малтмал			Олборлох үйлдвэрийн хаягдал, хөрс хуулалтын чулуулаг
Жишгийн бус агуулгатай төмрийн хүдрийн овоолго			
Fe 20-30 (магнетитын хүдэр)	Ti, V, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, P, S		Сарбай, Соколов
Fe 34,8 (сульфидын хүдэр)			Алешин
Fe 30-46 (исэлдсэн хүдэр)			Коржынкол
Fe 28			Лисаков
Fe 30			Кентобе
Жишгийн бус агуулгатай төмөр-манганы, манганы хүдэр			
Mn 0,7-8,8 (жишгийн бус хүдэр)	Pb, Cu, Zn, Ni, Ge		Жайрем, Ушкатын III, Большой Ктай, Жомарт
Mn 8,9-24,8 (ядуу хүдэр)			
Fe 15-39 (ядуу хүдэр)			
Mn 0,7; Fe 39,3			Жезды, Промежуточное
Хромитын ядуу хүдэр, жишгийн бус агуулгатай хүдэр			

Cr ₂ O ₃ 32,7-35,4 (ядуу хүдэр)	Fe		Алмаз-Жемчужина, Геофизик-1,2,5,6, Миллионное, Поисковое, Спорное
Cr ₂ O ₃ 19,0-25,3 (жишгийн бус хүдэр)			
Зэсийн ордын жишгийн бус агуулгатай хүдрийн үүсмэл хуримтлал			
Cu 0.68-0.72	Pb, Zn, Ag, Os, Re, Cd, Bi, Sb, Co, Ni, Mo, Sn, Se, Te		Жезказган
Cu 0,2	Mo, Ag, Re, Cd, Bi, Se, Te		Конырат
	Mo, Co, Fe, Au, Ag, Bi, Se, Te		Саяк I, II, III, Тастау, Молдыбай
Зэс, цайрын жигийн бус агуулгатай хүдрийн үүсмэл хуримтлал			
Cu 1,83; Zn 0,47	Au, Ag, Co		Коктау (Октябрын 50 жил)
Cu 0,85; Zn 0,5	Ag		Алпыс
Хар тугалга, цайрын ордын жишгийн бус хүдрийн үүмнэл хуримтлал			
Pb 0,95; Zn 3,54	Ag, Cd, Bi, Te, Sb, As		Акжал
Pb 0,25-0,60; Zn 2,71-2,87	Ag, Hg, In, Te, Ga, Ge, Se, Sb, As		Жайрем
Pb 0,58-6,03; Zn 0,02-0,07	Ag, Hg, Cd, Tl, Bi, Co, Ni, Sb, As		Ушкатын III
Pb 0,95; Zn 3,54	Ag, Cd, Ga, Ge		Шалки
Pb 0,30; Zn 0,65	Au, Ag, Cd, Sb, Te, Bi, Tl, Ga, Ge, Jn, Sb, As		Риддер-Сокольный
Алт, мөнгөний ордын жишгийн бус агуулгатай хүдрийн үүсмэл хуримтлал			
Au 1,2	Ag, Mo, Pb, Zn		Акбакай
Au 0,54; Ag 35,8	Cu, Zn, Pb, Ba		Майкаин-С
Au 1,4		220	Мурунтау
P ₂ O ₅ 4,12 SiO ₂ 82,91		287,2 19,6	Каратау нэгдэл
Өгөгдөлгүй		3,6	Фосфор нэгдэл
Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдал, үүсмэл ордод			
Cu 0,17-0,39; Zn 0,31-0,62	Au, Ag, Cd, Se, Te, Jn, Tl, Ga, Ge, Co, S	24,5-61,5 9,2-32,2	Гайскийн УБҮ, Учалиний УБҮ, Башкирийн зэс- хүхрийн комбинат
Cu 0,20-0,27; Zn 0,33-0,58	Au, Ag, Pd, Cd, Se, Te, Ge, Bi, Co, Fe, S		Карабаш зэс хайлуулах үйлдвэр, Среднеурал зэс хайлуулах үйлдвэр
Pb 0,14-0,28; Zn 0,32-0,53;	Au, Ag, Cd, Fe, Ba	22,3-40,3	Солнечный УБҮ
Cu 0,15	Cu, Pb, Zn		Шерлово гор УБҮ, Хрустальненская комбинат,
Sn 0,18; Wo ₃ 0,03	Cu, Pb, Zn	37,6	Хинганолов үйлдвэр
Sn 0,06-0,12		6,6-18,0	Инкур, Холтосоны баяжуулах үйлдвэр
	Cu, Pb, Zn		Сорск баяжуулах үйлдвэр
WO ₃ 0,07-0,09		2,6-34,6	Шахтамин уулын үйлдвэр
Mo 0,01	Cu	24,1	Норильск УБҮ
Mo 0,02	Cu		Норильск, Талнахын баяжуулах үйлдвэр

Ni 0,12-0,36; Cu 0,07-0,16	Co		Казахстаны металлургийн үйлдвэрийн шаг: Усть-Каменогорскийн металлургийн комплекс»
Cu 1,38; Pb 0,87; Zn 2,0; Au 1,65; Ag 141,05	Cd, As		
Pb 0,05; Zn 0,97	Ag		Ащисай металлургийн үйлдвэр»
Cu 0,17; Pb 0,25; Zn 0,8	Au, Ag, As, S		Иртыш хими-металлургийн үйлдвэр
Cu 0,34; Pb 0,57; Zn 1,0	Au, Ag		Лениногорск УБҮ
Cu 0,5-0,6; Pb 0,67; Zn 2,6	Au, Ag, Cd, Bi, Se, Te		Казахмыс корпорац, Жезказган зэс хайлуулах завод
Cu 0,6-0,87; Pb 0,4; Zn 0,48			Карсакпай зэс хайлуулах завод
Cu 0,7-0,87	Au, Ag, Pb, Zn, Mo		Балхаш зэс хайлуулах завод
Cu 0,53; Pb 0,77; Zn 4,38	Au, Ag		Иртыш зэс хайлуулах завод
Cu 1,5; Pb 0,21; Zn 2,35	V, Ca		Шымкент хар тугалганы үйлдвэр
Al ₂ O ₃ 6-18; SiO ₂ 8-18,5; Fe ₂ O ₃ 22,5-45,0; CaO 8-40	V, Ca		Павлодар хөнгөн цагааны завод
Cr ₂ O ₃ 5	Fe, Pt		Феррохром, Испат-Кармет нэгдэл
Fe 0,54; Mn 0,81 TiO ₂ 6,18	Mg		Усть-Камено-горск титан-манганы комбинат
Металлургийн үйлдвэрийн хаягдал, шаг			
Cu 0,27-0,56; Zn 0,31-3,0	Au, Ag, Pb, Cd, Se, Te	15,6-26,8	Среднеурал, Карабаш, Кировоград зэс хайлуулах үйлдвэр
Ni 0,10-0,13; Cu 0,18-0,25; Co 0,04-0,08		42,9-82,3	Норильск уурхай-металлургийн үйлдвэр, Северо-никель, Печенга-никель үйлдвэрүүд
Ni 0,08-0,17; Co 0,018-0,027		31,9-137,7	Южурал, Уфалейск никелийн комбинат
Sn 0,13	W, Nb, Ta, Pb, Zn	0,95	Новосибирск цагаан тугалганы комбинат

Уул уурхайн үйлдвэрийн үндсэн бүтээгдэхүүний хаягдал дахь ашигт малтмал болон ашигт бүрдвэрүүдийг ашиглахад хэтийн төлөвтэй болох нь тогтоогдсон, хэрэглэгч байгаа тохиолдолд дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүдийн нөөцийг үндсэн ашигт малтмалын нэгэн адил холбогдох заавар, зөвлөмжийг баримтлан тооцоолж бүртгэлжүүлнэ.

5.4. Үүсмэл хуримтлал дахь дагалдах ашигт бүрдвэрийн судалгааг бүрэн дүүрэн хийхийн тулд судалгааны дараах дараалал, арга зүйг баримтлана. Үүнд:

- Үүсмэл хуримлал дахь дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн нэр төрөл, орших хэлбэр, тархалтын зүй тогтлыг тогтоох.

- Үндсэн ашигт малтмалын хүдрийн үйлдвэрлэлийн (технологийн) төрлүүд, сортууд дахь дагалдах бүрдвэрийн төрөл, агуулгыг тогтоох.

- Баяжмалын бүтээгдэхүүнүүд дэх дагалдах бүрдвэрийг судлан, агуулгыг тодорхойлох.

- Хүдрийн технологийн төрөл ба сорт бүрээр дагалдах бүрдвэрүүдийн тархалтын балансыг эрдсийн төрөл ба баяжмалын бүтээгдэхүүнээр ангилан тогтоох.

- Техноген хуримтлалаас дагалдах бүрдвэрүүд гарган авах боломж, эдийн засгийн үр ашгийг тодорхойлох.

5.5. Металлургийн үйлдвэр, химийн үйлдвэр, эрчим хүчний үйлдвэр зэрэг ашигт малтмал, түүний гүн боловсруулалтаас гарсан бүтээгдэхүүнийг хэрэглэгчдийн үйлдвэрлэлийн шатанд шинээр үүссэн бүтээгдэхүүнүүдийн (булинга, шаг, ил, кек, огарк, отвальный плав, дросс, тоос, утаа, хий, үнс гэх зэрэг) хэрэглээ, ач холбогдлыг тухайн төрлийн бүтээгдэхүүнийг боловсруулах зорилгоор хийсэн технологийн судалгаа, туршилтын үр дүнд тулгуурлан явуулна. Үйлдвэрлэлийн явцад шинээр бий болсон эдгээр бүтээгдэхүүний судалгааны аргачлал хомс байдаг тул үүнд адил төсөөтэй найрлагатай бүтээгдэхүүнийг боловсруулагч гадаад, дотоодын үйлдвэрүүдийн туршлагыг шинжлэх ухааны орчин үеийн арга, аргачлал, технологид тулгуурлан бүтээлчээр авч хэрэглэх хувилбарыг ашиглах боломжтой.

5.6. Эрдсийн баялгийн олборлолт, боловсруулалт хийж байгаа болон бүтээгдэхүүнийг хэрэглэж байгаа төрөл бүрийн үйлдвэрүүдэд ихээхэн хэмжээний хаягдал хуримтласан байдаг бөгөөд түүнд агуулах дагалдах ашигт малтмалын судалгааг хийгээгүй орхисон тохиолдол цөөнгүй байдаг. Энэ байдал манай орны уул уурхайн үйлдвэрүүд, эрчим хүчний үйлдвэрүүдэд түгээмэл ажиглагддаг. Энэ тохиолдолд хаягдалд агуулагдах дагалдах ашигт малтмалын судалгааг тухайн төрлийн ашигт малтмалын хайгуулын аргачлал болон үүсмэл ордын хайгуул, судалгааны аргачлалуудыг баримтлан явуулна.

Зургаа. Дагалдах ашигт малтмалын технологийн судалгаа

6.1. Төрөл бүрийн ашигт малтмалын ордын дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийг бид энэхүү зөвлөмждөө 3 бүлэгт ангилан авч үзсэн. Үүнтэй уялдаж дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийн судалгааг мөн ялгаатай хийх шаардлага гардаг. Судалж байгаа ордын үндсэн ашигт малтмалаас өөр төрлийн бөгөөд бие даасан ашигт малтмалын биет үүсгэн орших I бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт малтмалын хувьд түүний технологийн сорьцлолт, баяжуулалт, боловсруулалтын технологийн судалгааг мөн бие даасан байдлаар тухайн ашигт малтмалд зориулсан технологийн судалгааны аргачлалын дагуу хийнэ. Монгол орны голлох төрлийн ашигт малтмалын ордуудаар боловсруулагдсан аргачилсан зөвлөмжүүдэд тэдгээрт хийгдэх технологийн судалгааны талаар өгүүлсэн тул түүнийг энэ зорилгоор ашиглах боломжтой.

6.2. II ба III бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүд нь голдуу үндсэн ашигт малтмалын баяжуулалт ба боловсруулалтын бүтээгдэхүүнүүд, үйлдвэрлэлийн хаягдалд агуулагддаг, агуулгын хувьд бага буюу маш бага хэмжээтэй байдаг онцлогтой. Иймээс эдгээр бүлэгт хамаарагдах дагалдах бүрдвэрийн технологийн судалгааг үндсэн ашигт малтмалын технологийн судалгаатай хамтатган хийж, нэмэлт технологийн шийдэл хэрэглэх, эсэх байдлаар шийдвэрлэнэ. Цогц найрлагатай ашигт малтмалд хайгуул хийж байгаа бол түүний технологийн туршилтанд зориулсан сорьцлолтыг энгийн найрлагатай ашигт малтмалын мөн төрлийн сорьцоос илүү хэмжээтэй авах, хүдрийн үйлдвэрлэл (технологийн) бүх төрлийг бүрэн хамааруулах аргачлалыг хэрэглэнэ.

Шаардлагатай тохиолдолд II ба III бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт бүрдвэрийн технологийн судалгааны зориулалтаар нэмэлт технологийн сорьцлолт хийж, технологийн судалгааг бие даасан байдлаар явуулах боломжтой.

6.3. Ашигт малтмалын баяжмалыг хэрэглэн үйлдвэрлэл явуулж байгаа металлургийн үйлдвэрүүд болон химийн үйлдвэрүүдийн гаргаж байгаа эцсийн бүтээгдэхүүнүүд дэх дагалдах ашигт бүрдвэрийн судалгааг голдуу үндсэн ашигт малтмалын үйлдвэрлэлийн болон хагас үйлдвэрлэлийн технологийн туршилтаар тогтооно. Энэ түвшний технологийн туршилт хийгдээгүй тохиолдолд дээрхи үйлдвэрүүдийн бүтээгдэхүүнүүд дэх дагалдах ашигт бүрдвэрийн технологийн судалгаанд хамгийн орчин үеийн шилдэг технологийг хэрэглэн үйлдвэрлэл явуулж байгаа металлургийн үйлдвэр, химийн үйлдвэрийн үйлдвэрлэн гаргаж байгаа бүтээгдэхүүн дэх дагалдах ашигт бүрдвэрийн судалгааг ашиглах боломжтой.

6.4. Шаардлагатай тохиолдолд үйлдвэрлэлийн бүтээгдэхүүнээс дагалдах ашигт бүрдвэр гарган авах технологийн судалгааг бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэгч болон хэрэглэгчдийн хамтран боловсруулсан технологийн судалгаа явуулах шинэ дэвшилтэд аргачлал, хамтын ажиллагааны гэрээний дагуу хяналтын байгууллагын зөвшөөрөлтэйгээр гүйцэтгэж, үр дүнг албан ёсоор бүртгэлжүүнэ.

6.5. Цогц найрлагатай ашигт малтмалын ордын дагалдах ашигт бүрдвэрийн технологийн судалгаа явуулах нэгдсэн аргачлал, зөвлөмж хараахан боловсруулагдаагүй боловч дагалдах ашигт малтмалын хэрэглээ нэмэгдэж, нэр төрөл нь олширч байгаа өнөө үед энэ чиглэлийн судалгааг дэлхий олон эрдэмтэд шургуу хийж сайн үр дүнд хүрсээр байна. Жишээ болгож зарим эрдэмтдийн бүтээлийг ашигласан хэвлэлийн жагсаалтанд оруулсан болно.

Иймээс цогц найрлагатай ашигт малтмалын ордын хайгуул хийж олборлолт эрхэлж байгаа уул уурхайн үйлдвэрүүд, баяжмалд боловсруулалт хийж бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэгчид нь газрын хэвлийгээс нэгэнт гарган авсан ашигт малтмалаа иж бүрдлээр, бүрэн дүүрэн ашиглаж, хаягдалгүй технологийг нэвтрүүлэн, хамгийн өндөр үр ашигтай ажиллах зорилгоор дээрхи эрдэмтдийн

тууривал бүтээлийг судлах, туршилт-арга зүйн ажлууд болосвруулж тавих зэргээр бүтээлч санаачлагатай ажиллах шаардлагатай болохыг зөвлөж байна.

**Долоо. Дагалдах ашигт малтмалын нөөцийн тооцоолол,
эдийн засгийн үнэлгээ**

7.1. Дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийн нөөцийн тооцоолол

7.1.1. Ордын хайгуулын ажлын үр дүнгээр дагалдах ашигт малтмалын геологийн нөөцийг үндсэн ашигт малтмалын нэгэн адил нөөц тооцоолох аргуудаар, нөөцийн зэрэглэлүүдэд ангилан тооцоолно. Зарим ашигт малтмалын хувьд (тухайлбал газрын тосны ордод агуулагдах шатдаг хий) дагалдах ашигт малтмалын геологийн нөөцөөс гадна гарган авах нөөцийг тооцоолно.

7.1.2. Дагалдах ашигт малтмалын I бүлэгт хамаарах ордын нөөцийг дагалдах ашигт малтмалын тусгаар биетийн хүрээлэлд нь тооцоолдог бол дагалдах ашигт малтмалын II ба III бүлэгт хамаарах нөөцийг үндсэн ашигт малтмалын нөөцийн хүрээлэлд багтаан тооцоолно.

7.1.3. Дагалдах ашигт малтмал болон ашигт бүрдвэрүүдийн нөөцийг судалгааны нарийвчлалаас хамааруулан нөөцийн баттай (A), бодитой (B), боломжтой (C) зэрэглэлүүдэд ангилан тооцоолно. Баттай (A) зэрэглэлийн нөөцийг голдуу I бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт малтмалуудаар тооцоолодог бол II ба III бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт малтмалын хувьд нөөцийг ихэвчлэн бодитой (B) ба боломжтой (C) зэрэглээр тооцоолно.

Дагалдах ашигт бүрдвэрийн нөөцийн зэрэглэл нь үндсэн ашигт бүрдвэрийн хамаарагдсан нөөцийн зэрэглэлтэй голдуу адил байна. Гэхдээ дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн тархалт нь жигд бус бөгөөд зүй тогтол муутай тохиолдолд түүний нөөцийн зэрэглэлийг бууруулах боломжтой. Ийнхүү нөөцийн зэрэглэл нь доошилж байгаа дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн хувьд тэдгээр нь ордын эдийн засгийн үнэлгээнд бүрэн хамаарагдаж, олборлох нөөцөд үндсэн ашигт бүрдвэрийн нэгэн адил бүртгэлжсэн байна.

7.1.4. Бие даасан байдлаар нөөц нь тооцоологдсон, эсвэл дүйцүүлэх итгэлцүүр хэрэглэн үндсэн ашигт бүрдвэрт шингээн нөөцийн тооцоололд хамаарагдсан дагалдах ашигт бүрдвэрүүд нь ордын эдийн засгийн үнэлгээнд хамаарагдаж, ордын нөөцийг эдийн засгийн ач холбогдлоор ангилахад оролцоно.

7.1.5. Дагалдах ашигт бүрдвэрийн нөөцийг нөөцийн зэрэглэлд хамааруулахад тэдгээрийн судалгааны нарийвчлал, дагалдах бүрдвэрүүдийн ордын орон зай, хүдрийн биетүүдэд агуулагдаж тархсан зүй тогтол, түүнийг ялган авах технологийн боломж зэрэгт тулгуурлан тогтооно.

Газрын тосонд чөлөөт байдлаар болон уусмал байдлаар агуулагдаж байгаа шатдаг хийн ашигт бүрдвэрүүдийн судалгааны нарийвчлал, хийн бүрдвэрийг нөөцийн зэрэглэлд хамааруулах үндэслэлд газрын тосны ордын болон шатдаг хийн ордын нөөцийн ангиллын аргачилсан зөвлөмжийг мөрдлөг болгоно.

7.1.6. Үндсэн ашигт малтмалын баттай (А) болон бодитой (В) зэрэглэлийн нөөцийн хүрээлэлд багтаж байгаа дагалдах ашигт бүрдвэрийн судалгааны түвшин, хайгуулын болон сорьцлолтын торын нягтрал, дагалдах бүрдвэрийн хүдэрт агуулагдан орших хэлбэр, тархалтын шинж чанар, технологийн шинж чанар нь тэдгээрийг гарган авах технологийн зарчмын бүдүүвчийг боловсруулах түвшинд судлагдсан, дагалдах бүрдвэрийг гарган авах нь эдийн засгийн хувьд үр ашигтай болох нь тогтоогдож байгаа бол дагалах ашигт бүрдвэрийн нөөцийг үндсэн ашигт малтмалын нэгэн адил баттай (А) болон бодитой (В) зэрэглэлд хамааруулан тооцоолно.

Дагалдах ашигт бүрдвэрийн тархалтын шинж чанар ба зүй тогтол нь үндсэн ашигт бүрдвэртэй нэгэн адил байгаа, дагалдах ашигт бүрвэр болон үндсэн ашигт бүрдвэрийн хооронд корреляцын сайн хамаарал тогтоогдож байгаа тохиолдолд дагалдах ашигт бүрдвэрийн нөөцийг баттай (А) болон бодитой (В) зэрэглэлд хамааруулах судалгааны түвшнийг тодорхойлогч хайгуулын болон сорьцлолтын торын нягтралыг бууруулах хувилбар байж болно. Дээр өгүүлсэнд үндэслэвэл дагалдах ашигт бүрдвэрийн нөөцийг баттай (А) болон бодитой (В) зэрэглэлд хамааруулах судалгааг үндсэн ашигт бүрдвэрийн судалгаанаас илүү нарийвчлалтай хийх шаардлага бараг байхгүй гэж болно.

7.1.7. Дагалдах ашигт бүрдвэрийн боломжтой (С) зэрэглэлийн нөөцийг үндсэн ашигт малтмалын мөн зэрэглэлийн нөөц тооцоолсон хүрээлэлд багтаан тооцоолно. Хэрэв үндсэн ба дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн хооронд шүтэлцээтэйний сайн хамаарал тогтоогдож байгаа, дагалдах ашигт бүрдвэр нь тархалтын шинж чанараараа үндсэн ашигт бүрдвэртэй нэгэн адил буюу түүнээс илүү энгийн жигд болох нь тогтоогдвол дагалдах ашигт бүрдвэрийн нөөцийг боломжтой (С) зэрэглэлээр тооцоолоход сорьцлолтын торын нягтралыг сийрэгжүүлэх хувилбарыг хэрэглэж болно. Сорьцлолтын торын нягтралыг сийрэгжүүлэх боломжийг ордын хайгуулын явцад ордоор, хүдрийн биетээр, хүдрийн үйлдвэрлэлийн (технологийн) төрөл ба сортоор ангилан тухай бүр судлан тогтоож байна. Сийрэгжүүлэх хувилбарын нэгэн төрөл бол бүлэгчилсэн сорьцлолтын үр дүнг ашиглах, хуримтлуулагч дан эрдсийн түүвэр судалгаа, шинжилгээний үр дүнг ашиглах хувилбарууд юм. Эдгээр хувилбарыг сайтар судалгаа, нотолгооны үндсэн дээр мөн боломжтой (С) зэрэглэлийн нөөцийн тооцоололд ашиглаж болно.

7.1.8. Дагалдах ашигт бүрдвэрийн агуулгын хэмжээ, тархалтын шинж чанараас хамааруулан III бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт бүрдвэрийн нөөцийг энгийн сорьцууд болон бүлэгчилсэн сорьцын үр дүнгээр үндсэн ашигт малтмалын нөөцийг

тооцоолсон аргаар болон тусгайлсан аргуудаас сонгож тооцоолно. Тусгайлсан аргыг ашигт бүрдвэрийг хуримтлуулагч дан эрдсийн судалгааг хэрэглэсэн, лабораторын баяжмалын шинжилгээний үр дүнг ашигласан, шүтэлцээний хамаарлын судалгаанд тулгуурлан дагалдах эрдсийн агуулгыг тодорхойлсон зэрэг тохиолдлуудад хэрэглэнэ.

7.1.9. Үндсэн ашигт бүрдвэрийн баяжмалд хуримтлал үүсгэдэг дагалдах ашигт бүрдвэр бүхий III бүлгийн ордын нөөцийг газрын хэвлийд орших геологийн нөөцөөс гадна баяжмалд агуулагдах гарган авсан нөөцөөр давхар тооцоолно.

Баяжмалын шинжилгээнд тулгуурлан хийж байгаа гарган авсан нөөцийг хүдрийн үйлдвэрлэлийн (технологийн) төрөл ба сортуудаар ангилан хүдрийн биетэд бүрэн огтлолууд үүсгэн авсан бүлэгчилсэн сорьцын үр дүнд тулгуурлан хийнэ. Хэрэв орд нь олон хүдрийн биетээс тогтож байгаа бол баяжмалын шинжилгээгээр хийх гарган авсан нөөцийг мөн хүдрийн биетүүдээр ангилан хийсэн байна.

Гарган авсан нөөцийн тооцооллыг мөн дагалдах ашигт бүрдвэрийг хуримтлуулагч дан эрдсийн судалгааны дүнг ашиглаж байгаа болон энэхүү эрдсийн лабораторын баяжмалд хийсэн шинжилгээний үр дүнг ашигласан тохиолдлуудад хийнэ.

7.1.10. Цогц найрлагатай ашигт малтмалын сорьцлолтын үр дүнд үндсэн ба дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн тархалтын шинж чанарыг тодорхойлох статистикийн судалгаа зайлшгүй дагалдах бөгөөд энэхүү судалгаанд мөн үндсэн ба дагалдах бүрдвэрүүдийн өөр хоорондын хамраалыг хос ба олон өгөгдлүүдийн хамаарлын хоёр хэмжээст болон олон хэмжээст шүтэлцээний аргуудаар судлах шаардлагатай. Өгөгдлүүд хоорондын хамаарлын шинжилгээ нь үндсэн ашигт бүрдвэрээс цөөвтөр шинжилгээ, судалгаанд хамаарагдсан дагалдах бүрдвэрүүдийн баялгийн үнэлгээ өгөх, нөөцийн тооцоолол хийхэд үндсэн ашигт бүрдвэртэй сайн хамаарал бүхий дагалдах бүрдвэрийн агуулгыг шүтэлцээний аргаар тооцоолох нөхцлийг бүрдүүлдэг.

Статистик боловсруулалтын үр дүнгийн үнэмшлийг дээшлүүлэхийн тулд цогц найрлагатай хүдрийн гол эрдсүүдэд минералогигеохимийн шинжилгээ хийж тэдгээрт агуулагдаж байгаа болон агуулагдах боломжтой элементүүдийн найрлагыг тодорхойлон, хүдрийн эрдэс дэх элементүүдийн геохимийн хамаарлыг судалж тогтоосон байвал зохино. Энэхүү судалгаа нь хүдрийн эрдсүүдэд дагалдан хуримтлагдах боломжтой элементүүдийн минералогийн болон геохимийн нөхцөл өндөр байгааг тогтоож өгдөг тул элементүүд хоорондын хамаарлын үнэлгээний геологийн үндэс болдог. Мөн энэ судалгааны үндсэн дээр дан эрдсийн судалгааны аргыг хэрэглэх эрдсийн сонголт хийхэд зориулагдсан дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийг илүү хуримтлуулагч эрдсүүдийг тогтоодог. Хуримтлуулагч дан эрдсийн түүвэрлэлт нь цаг хугацаа, хөдөлмөр зарцуулалт ихтэй судалгааны арга

тул өргөнөөр хэрэглэх боломж багатай. Ийм дутмаг мэдээлэлд тулгуурлан өгөгдөх үнэлгээний чанарыг дээшлүүлэх гол шаардлага бол дан эрдсийн түүвэр хийсэн сорьцын 90-ээс доошгүй хувийг сонгож авсан хуримтлуулагч эрдэс эзэлсэн байхад оршино.

Элементүүд хоорондын шүтэлцээний хамаарлын шинжилгээнд хос өгөгдлүүдийн хамаарлын судалгаа түгээмэл хэрэглэгддэг тул үндсэн ба дагалдах бүрдвэрүүд бүрийн хос утгуудаар шүтэлцээний хамаарлыг хүдрийн үйлдвэрлэлийн (технологийн) төрөл ба сортуудаар ангилан тогтооно. Өгөгдөл хооронд корреляцын өндөр чанартай (90%-иас дээш үнэмшлийн хүрээнд) хамаарал тогтоогдож байгаа тохиолдолд хүдрийн үндсэн ашигт бүрдвэрийн агуулгаар түүнийг дагалдах ашигт бүрдвэрийн агуулгыг тодорхойлох регрессийн тэгшитгэлийг зохиож дагалдах бүрдвэрийн тархалтын статистик судлагаанд хэрэглэнэ. Үндсэн ба дагалдах бүрдвэрүүдийн хооронд үүсч байгаа шүтэлцээний хамаарал нь шугаман ба шугаман бус хамааралтай байж болно. Өгөгдлүүд хооронд шугаман хамааралтай байхад регрессийн тэгшитгэлийг ашиглах бөгөөд шугаман бус хамааралтай бол регрессийн харьцааг ашиглана. Мөн шугаман бус хамаарал байгаа тохиолдолд шүтэлцээний шинжилгээнд параболын тэгшитгэлийг ашиглахаас гадна үндсэн ба дагалдах бүрдвэрийн агуулгыг түвшингээр ангилан бүлэгчилсэн шүтэлцээний шинжилгээний аргыг хэрэглэж болно.

Үндсэн ба дагалдах бүрдвэрийн агуулга тодорхойлсон сорьцын шинжилгээний үр дүнгийн статистик боловсруулалт нь дагалдах ашигт бүрдвэрийн нөөцийг хамааруулах зэрэглэлийг тодорхойлох, дагалдах бүрдвэрийн сорьцлолт ба шинжилгээг үндсэн ашигт бүрдвэрээр илүү сийрэг торлолоор хийх боломжийг үнэлэх зэрэгт ашиглагдана. Энэ зорилгоор үндсэн ба дагалдах бүрдвэрүүдийн тархалтын шинж чанарын харьцуулсан судалгааг хийнэ. Түүвэр өгөгдлүүдийн тархалтын шинж чанарын судалгаанд хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг арга бол түүврүүдийн тархалтын вариацийн итгэлцүүрийг тодорхойлж харьцуулах арга юм. Энэхүү өгөгдлийн харьцуулалтыг үндсэн ба дагалдах бүрдвэрүүдийн агуулга тодорхойлсон энгийн сорьцуудын өгөгдлөөр болон бүлэгчилсэн сорьцын өгөгдлүүдээр хийнэ. Орд нь үйлдвэрлэлийн (технологийн) хэд хэдэн төрлийн хүдэртэйгээс гадна чанарын хувьд сортуудаар ангилах шаардлагатай бол харьцуулалтыг мөн хүдрийн төрөл ба сортуудаар ангилан хийвэл зохино.

Түүвэр өгөгдлүүдийн харьцуулалтыг дан ганц хэлбэлзлийн итгэлцүүрийн хэм хэмжээгээр хийх нь хангалтгүй тул энэхүү шинжилгээнд түүвэр өгөгдлүүд хоорондоо адил, эсэхийг үнэлэх статистикийн бусад аргуудыг хэрэглэх нь илүү үр дүнтэй болно.

7.1.11. Хүдэр дэх дагалдах ашигт бүрдвэрийн шинжилгээг үндсэн ашигт бүрдвэртэй адил бүх сорьцонд хийгээгүй байхаас гадна, нөөцийн тооцоололд бүлэгчилсэн сорьцлолтын мэдээлэл ашиглах, дан эрдсийн түүвэр шинжилгээ,

лабораторын технологийн сорьцлолтын мэдээлэл зэрэг цөөн өгөгдлийг ашиглах тохиолдол байна. Энэ тохиолдолд дагалдах бүрдвэрийн нөөцийн тооцоолын үнэмшлийг дээшлүүлэх гол арга нь үнэн бодитой, алдаагүй мэдээлэл ашиглахад оршино. Үүнийг сорьцын шинжилгээний чанарын хяналтын баталгаажилтаар хангах боломжтой тул шинжилгээний чанарын хяналтанд нөөцийн тооцоололд багтаж байгаа нийт сорьцын 10-20 хувь нь хамаарагдсан байна. Мөн нөөц нь тооцоологдож байгаа дагалдах ашигт бүрдвэр бүрээр, тэдгээрийн агуулгын бүлэг бүрээр 30-аас цөөнгүй өгөгдлөөр дотоод ба гадаад хяналтууд хийгдсэн байна.

7.2. Дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийн геологи-эдийн засгийн үнэлгээ

7.2.1. Дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэр бүхий цогц найрлагатай ашигт малтмалын ордын геологи-эдийн засгийн үнэлгээгээр үндсэн ашигт малтмалаас гадна дагалдах ашигт малтмалыг олборлох, үндсэн ба дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийг баяжуулах, боловсруулах, бүтээгдэхүүнийг гарган авах эдийн засгийн ач холбогдлыг тодорхойлдог.

7.2.2. Хөрс хуулалтаас гарсан агуулагч чулуулаг болон тусгаар хүдрийн биет үүсгэн орших дагалдах ашигт малтмалын хувьд тэдгээрийг олборлох, боловсруулах геологи-эдийн засгийн үнэлгээг үндсэн ашигт малтмалын үнэлгээтэй хамтатган хийхээс гадна бие даасан байдлаар хийх тохиолдол байдаг. Барилгын материалын үйлдвэрлэлийн зэрэг үндсэн ашигт малтмалаас өөр зориулалтаар ашиглагдах дагалдах ашигт малтмал, ялангуяа хөрс хуулалтаас үүссэн чулуулгийн эдийн засгийн үнэлгээг тэдгээрийн хэрэглээний чиглэл, чанарын үзүүлэлтүүд, жишгийн шаардлагуудыг хангаж байгаа байдал, жилийн болон ирээдүйн хэрэглээний хэмжээ, хэрэглэгчийн бусад шаардлага зэргийг харгалзан бие даасан ашигт малтмалын үнэлгээ байдлаар өгнө.

7.2.3. Цогц найрлагатай ашигт малтмалын ордын нөөцийг тооцоолох жишиг үзүүлэлтүүдийн техник-эдийн засгийн үндэслэлд үндсэн ашигт бүрдвэрээс гадна дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийг хамтатган авч үзсэн байна.

7.2.4. Эрэл-үнэлгээний шатанд ордын дагалдах ашигт малтмалын тоо хэмжээний хувьд илрүүлсэн (P_1) зэрэглэлээр баялгийн түвшний үнэлгээ өгч хайгуулын шатанд түүнийг нарийвчлан судалж үйлдвэрлэлийн ач холбогдлыг тодорхойлно. Хөрс хуулалтаас гаргасан чулуулгийн хэрэглээний чиглэл, эдийн засгийн ач холбогдлын үнэлгээг мөн судалгааны энэ шатанд үндсэн ашигт малтмалаас тусгаар байдлаар хийж, чулуулгийн хэрэглээний чиглэл, жилийн болон ойрын ирээдүйн хэрэглээний хэмжээ, чулуулгийн чанарт тавигдах шаардлага, жишгийн үзүүлэлтүүд зэргийн маркетингийн судалгааны үндсэн дээр тогтоож өгнө.

7.2.5. Ордын хайгуулын шатанд үндсэн ашигт малтмалын нэгэн адил дагалдах бүрдвэрүүд ба дагалдах ашигт малтмалын нэр төрөл, хэргэлээний чиглэл,

хэрэглээний ойрын болон ирээдүйн хэмжээ, үйлдвэрлэлийн ба эдийн засгийн ач холбогдол, дагалдах ашигт малтмалын чанар зэрэг үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж түүний нөөцийг тооцоолох үндсэн үзүүлэлтүүдэд тавигдах жишгийн шаардлагуудыг тогтоож өгнө.

Ордыг ил аргаар олборлох тохиолдолд олборлолтын хүрээнд багтаж байгаа дагалдах ашигт малтмалыг ойрын ирээдүйд үндсэн ашигт малтмалын нэгэн адил олборлож хэрэглэх шаардлага үүсэхгүй бол жишгийн шаардлагыг хангасан дагалдах ашигт малтмалыг тусгай овоолгод хадгалах асуудлыг шийдвэрлэсэн байна.

7.2.6. Агуулагч чулуулгийг ямар нэгэн зориулалтаар хэрэглэхээр болсон тохиолдолд түүний тогтоогдсон нөөц ба хэрэглээний хэмжээтэй уялдуулан дараах асуудлыг шийдвэрлэгдсэн байна. Үүнд:

- Агуулагч чулуулгийн жилийн олборлолтын хэмжээ нь түүний жилийн хэрэглээнээс ямагт илүү байх.

- Илүүдэл хэмжээгээр олборлолтонд өртөж байгаа жишгийн шаардлага хангах агуулагч чулуулгийн чанарын үзүүлэлтүүдийн нарийн бүртгэл, баримтжуулалт хийж тусгай овоолгод нөөцлөн хадгалах.

- Үндсэн ашигт малтмалын олборлолттой дагалдан олборлолтонд өртөж байгаа үйлдвэрлэлийн шаардлага хангах агуулагч чулуулгийн хэмжээ нь хэрэглэгчийн шаардлагыг хангаж чадахгүй байгаа тохиолдолд хөрс хуулалтыг түрүүвчилсэн хувилбараар гүйцэтгэх асуудлыг шийдвэрлэх.

7.2.7. Ордын үндсэн ашигт малтмалын нөөцийг тооцоолох жишиг үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох явцад дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн нөөцийг тооцоолох шаардлагыг тодорхойлж, дагалдах ашигт бүрдвэрийг олборлох тохиолдолд тэдгээрийн нөөцийн тооцоололд хэрэглэх жишгийн үзүүлэлтүүдийг нэгэн адил тогтоож байна.

Дагалдах ашигт бүрдвэрийн үйлдвэрлэлийн ач холбогдлыг тодорхойлох үндсэн үзүүлэлтүүдэд тэдгээрийн зах зээлийн хэрэгцээт байдал, дагалдах ашигт бүрдвэрийг эдийн засгийн хувьд үр ашигтайгаар баяжуулах, боловсруулалт хийж гарган авах технологийн бүдүүвч боловсруулагдсан байх зэрэг шаардлагууд багтана. Үүнд мөн дагалдах ашигт бүрдвэрийг илүүтэй агуулж байгаа үндсэн ашигт малтмалын ангилан олборлох асуудлыг багтааж болно.

Нөөц тооцоолох жишиг үзүүлэлтүүдийн үндэслэлд үндсэн ашигт малтмалын баяжуулалт, боловсруулалтын ямар бүтээгдэхүүнээс дагалдах ашигт бүрдвэрийг үр ашигтайгаар гарган авах нөхцлийг харгалзан үзсэн байвал зохино. Дагалдах ашигт бүрдвэр нь бие даасан баяжмал болж ялгарах, эсвэл үндсэн ашигт бүрдвэрийн баяжмалтай хамт баяжигдаж, дараа нь түүнийг баяжуулалтын нэмэлт үйлдлээр

ялган авах зэрэг асуудлыг судлан тогтоож, энэ хувилбар бүхэнд дагалдах ашигт бүрдвэрийг гарган авах эдийн засгийн үр ашгийг тодорхойлсон байна.

Дагалдах ашигт бүрдвэрийг бие даасан тусгаар баяжмал болгон гаргаж авах технологийн нөхцөл ба боломжийг тодорхойлж, түүнийг гарган авах эдийн засгийн үр ашгийг тооцоолсон байна. Эдийн засгийн үр ашгийн үндэслэлд дагалдах бүрдвэрийг гарган авах баяжуулалтын нэмэлт технологийн шугам байгуулахад шаардагдах хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, түүнийг нөхөх хугацаа, дагалдах ашигт бүрдвэрийг гарган авах нь эдийн засгийн хувьд үр ашигтай болохыг тодорхойлж тооцоолсон байна.

7.2.8. I бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийн хувьд нөөц тооцоолох жишгийн гол үзүүлэлт болох үйлдвэрлэлийн бага агуулгыг тодорхойлохдоо түүнийг бие даасан ашигт малтмалын биет байдлаар үзэж түүнд тохирсон үйлдвэрлэлийн бага агуулгыг тогтсон аргачлалаар тооцоолж сонгоно.

Хэрэв II бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт бүрдвэрийг бие даасан тусгаар баяжмал болгон гарган авахаар бол түүний нөөцийг тооцоолох жишиг үзүүлэлтийг мөн тусгаар байдлаар сонгоно. Харин энэ бүлгийн дагалдах ашигт бүрдвэр нь үндсэн ашигт бүрдвэрийн баяжмалд хамт баяжуулагдахаар бол үндсэн ашигт бүрдвэрийн нөөц тооцоолох жишгийн үзүүлэлт болох үйлдвэрлэлийн бага агуулгын тооцоололд энэхүү дагалдах ашигт бүрдвэрийг дүйцүүлэх итгэлцүүрээр дамжуулан шингээж тооцоолно.

III бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт малтмалын хувьд тэдгээрийг гарган авах эдийн засгийн ач холбогдол нь металлургийн, химийн, эрчим хүчний үйлдвэрүүдийн хаягдлаас ашигт бүрдвэрийг гарган авах технологийн боломж, техник-эдийн засгийн шууд тооцоогоор голдуу тодорхойлогдоно. Хэрэв эдгээрийг ялган авах дэвшилтэд технологийг хэрэглэхээр бол III бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт бүрдвэрийн нөөц тооцоолох жишгийн үзүүлэлтийг техник-эдийн засгийн тооцооллын үндсэн дээр сонгоно.

II ба III бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн хувьд нөөцийн тооцоололд оруулах сорьцын агуулгын доод хэмжээнд хязгаар тогтоохгүй бөгөөд энэ нь голдуу хэрэглэсэн шинжилгээний мэдрэх чадварын доод хэмжээгээр хязгаарлагдаж болно.

7.2.9. Цогц найрлагатай ашигт малтмалын ордын үндсэн ба дагалдах ашигт бүрдвэрийн нөөцийг тооцоолох жишгийн үндэслэлд тэдгээрийг боловсруулах, үйлдвэрлэлд ашиглахад болон олборлолт, баяжуулалтын явцад хүрээлэн байгаа орчинд сөрөг нөлөө үзүүлэх дагалдах бүрдвэрүүдийн нэр төрөл, агуулга, сөрөг нөлөөллийн хэм хэмжээ зэргийг харгалзан үзсэн байвал зохионо.

7.2.10. Цогц найрлагатай ашигт малтмалын ордын эдийн засгийн үнэлгээ, жишгийн үзүүлэлтүүдийн сонголтонд дараах асуудлуудыг багтаасан байна. Үүнд:

- Хүдрийн технологийн төрөл бүхэнд хамаарах дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн нэр төрөл, тэдгээрийн баялгийн үнэлгээ ба нөөцийн тооцоолол.

- Хэрэв дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийг гарган авахад ангилан олборлолт ба боловсруулалт хийх нь эдийн засгийн хувьд үр ашигтай бөгөөд техник, технологийн хувьд боломжтой болох нь тогтоогдсон бол хүдрийн биетүүдээр, нөөцийн хэсэгшлээр ялгаатай тогтоосон дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн үйлдвэрлэлийн бага агуулга.

- Энгийн сорьцуудын үр дүнгээр, бүлэгчилсэн сорьцлолтоор, хуримтлуулагч дан эрдсийн судалгаагаар болон лабораторын баяжмалын үр дүнгээр тооцоолсон геологийн нөөц, гарган авах нөөцийн тоо хэжээг нийт ордын хэмжээгээр, хүдрийн биетүүдээр болон нөөцийн хэсэгшлүүдээр ангилан тооцоолсон хувилбарууд зэрэг болно.

7.2.11. Өнөөгийн нөхцөлд түүний эдийн засгийн ач холбогдол ба хэрэгцээ нь тодорхойгүй байгаа, тэдгээрийг гарган авах эдийн засгийн хувьд үр ашигтай технологи боловсрогдоогүй байгаа II ба III бүлэгт хамаарах дагалдах ашигт бүрдвэрийн баяжуулах үйлдвэрийн хаягдал, эрчим хүчний үйлдвэрийн огарк, кек, зэрэг хаягдал хуримтлалд агуулагдах дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн нөөцийг зохих ёсоор тооцоолж баялагт хамааруулна. Ийм ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийн жишээнд баяжуулалтын хаягдалд хуримтлагдах хайлуур жоншны хүдэр дагалдах берилли агуулсан эрдэс, лити агуулсан гялтгануурыг багтааж болно. Мөн пироксенд агуулагдах титанмагнетитийн хүдэр дагалдах сканди нь баяжуулалтын хаягдалд үлддэг байна. Энэ төрлийн дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн хэрэглээ өсч, гарган авах технолги боловсорч, эдийн засгийн хувьд үр ашигтай болсон тохиолдолд баялгийн үнэлгээг нөөцийн түвшинд өмнө тооцоолсон хувилбараар болон тухайн үеийн нөхцлийг харгалзсан жишгийн үзүүлэлтээр дахин тооцоолон шилжүүлэх боломжтой.

7.2.12. Өнөө үед үйлдвэрлэл явуулж байгаа уул уурхайн үйлдвэрүүд болон төлөвлөгдөж байгаа уул уурхайн үйлдвэрүүдэд үндсэн ашигт бүрдвэрээс гадна ялангуяа дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүдийн эдийн засгийн үнэлгээг хийж, жишгийн үзүүлэлтүүдийг нарийвчлан тогтоож, ашиглалтын нөөцийг шинэчлэн тооцоолох шаардлага гардаг. Эрдсийн баялгийг үйлдвэрлэгч болон хэрэглэгч талуудын хамтын гэрээгээр хийгдэж, хамтрагч талуудын холбогдох журмын дагуу хэлэлцэгдсэн ийм шинэчилсэн тооцооллыг ЭБМЗ-ийн итгэжлэгдсэн шинжээчдээр хянуулж, журмын дагуу хэлэлцүүлэн бүртгэлжүүлж байна.

Тухайн үеийн эдийн засгийн нөхцөл, технологийн боломжоос шалтгаалан өмнө нь нөөцөд бүртгэгдсэн дагалдах ашигт малтмалыг олборлох, гарган авах нь ашиггүй болсон тохиолдолд түүнийг нөөцөөс хасах, баялагт шилжүүлэх, олборлохгүй газрын хэвлийд үлдээх, тусгай овоолгод хадгалах зэрэг асуудлыг мөн тогтсон журмын дагуу ЭБМЗ-өөр хэлэлцүүлэн шийдвэрлэнэ.

7.3. Дагалдах ашигт малтмалын хайгуул, нөөцийг тайлагнах.

7.3.1. Дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийн хайгуулын ажлын үр дүнгийн тайланг үндсэн ашигт малтмалын ордын хайгуулын ажлын тайланд багтаан тусгай бүлэг, эсвэл тусгай боть болгон “Ашигт малтмалын ордын хайгуулын ажлын үр дүнгийн тайлан бичих заавар”, “Ашигт малтмалын ордыг эрэх, хайх үйл ажиллгааны журам” зэрэг заваар, журмуудыг баримтлан боловсруулж бичнэ. Үндсэн ашигт малтмалын биетээс тусгаар биетийг үүсгэн орших дагалдах ашигт малтмал, хамт үүссэн өөр төрлийн ашигт малтмал болон барилга байгууламжид ашиглах хөрс хуулалтаар гарсан агуулагч чулуулаг зэрэг дагалдах ашигт малтмалын хайгуулын үр дүнгийн тайланг тусгаар боть ба тайлан байдлаар бичнэ.

7.3.2. Дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрийн нөөцийн тооцоолол бүхий хайгуулын ажлын үр дүнгийн тайлангийн бүлэг ба ботид дараах асуудлууд бүрэн тусгагдсан байвал зохино. Үүнд:

- Агуулагч чулуулаг, хүдрийн биетүүд болон баяжуулалт, боловсруулалтын бүтээгдэхүүнүүдэд хийсэн сорьцлолтын арга, аргачлал, сорьцлолтын торын нягтрал ба алхмын хэмжээ, хүдрийн биетийг бүрэн огтлолоор сорьцлосон байдал.

- Дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүдийн судалгаа, шинжилгээний арга, аргачлал, шинжилгээний нарийвчлал, шинжилгээнд чанарын хяналтууд хийсэн байдал.

- Орд, хүдрийн биетүүдээр дагалдах ашигт бүрдвэрүүдэд хийсэн тархалтын шинж чанарын судалгаа, дагалдах ашигт бүрдвэрийн тархалт, хуримтлалд бүсчилсэн зүй тогтол байгаа, эсэх, дагалдах бүрдвэрүүд өөр хоорондоо болон үндсэн ашигт бүрдвэртэй үүсгэх шүтэлцээний хамаарал, түүний шинж чанар, дагалдах ашигт бүрдвэрээр баяжсан хэсгүүд байгаа бол тэдгээрийн үүсэн бүрэлдсэн геологийн нөхцөл, ийм баяжсан хэсгүүдийг ангилан олборлож, баяжуулах шаардлага, түүний үр ашигтай байдал.

- Дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн тархалт, хуримтлалын балансыг хүдрийн эрдсүүдээр, хүдрийн үйлдвэрлэлийн (технологийн) төрөл ба сортуудаар, хүдрийн биетээр, нийт ордын хэмжээгээр ангилан тогтоосон байдал.

- Дагалдах бүрдвэрийн баяжуулалт, боловсруулалтанд хэрэглэж байгаа технологийн горим, түүнийг сайжруулах арга зам, шинэ дэвшилтэд технологийн горимыг хэрэглэх талаар хийсэн судалгаа, түүний үр дүн, дэвшүүлж технологийн шинэ бүдүүвч.

- Олборлолтын хаягдал хуримтлал, баяжуулах үйлдвэр, химийн үйлдвэр, металлургийн үйлдвэр болон дулааны цахилгаан станц зэрэг эрдсийн баялгийг ашиглан үйлдвэрлэл явуулагчдын үйлдвэрүүдийн хаягдалд агуулагдаж байгаа чулуулгийн петрографын, минералогийн ба химийн найрлага, ширхэглэлийн

бүрэлдэхүүн, овоолгын хэлбэр хэмжээ, овоолгод хадгалагдаж байгаа хаягдлын тоо хэмжээ, тэдгээрийг ашиглах боломж, түүний ач холбогдол.

- Дагалдах ашигт бүрдвэрүүдийн нөөцийн тооцоолол хийсэн арга, аргачлал, нөөцийг зэрэглэлд хамааруулсан байдал, нөөцийн зэргүүдийн харьцаа, нөөцийн тоо хэмжээ, дагалдах ашигт малтмал ба ашит бүрдвэрийг олборлох, гарган авах техник-эдийн засгийн үндэслэл, эдийн засгийн ач холбогдол.

- Ордын хүдэрт болон эрдсийн баялгийн үйлдвэрүүдийн хаягдал овоолгод байгаа дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүдийг олборлон гарган авч, боловсруулалт хийснээр хүрээлэн байгаа орчин ба сууршилын бүсүүдэд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл, түүний арилгах, саармагжуулах арга замууд.

7.3.3. Дагалдах ашигт малтмал ба ашигт бүрдвэрүүдийн шинжилгээний үр дүнг тусгай хүснэгтээр системчлэн харуулсан байхаас гадна тархалтын шинж чанарт хийсэн статистик боловсруулалтын үр дүнгүүд, шинжилгээний хяналтын үр дүнгүүд, нөөцийг зэрэглэлд хамааруулж, хүдрийн биет ба хүдрийн төрөл, сортуудаар ангилан хийсэн үр дүнгүүдийг үзүүлсэн байна.

7.3.4. Тайлангийн хавсралт зургууд болох орд, хүдрийн биетийн геологийн дэвсгэр зураг, уурхайн түвшний (горизонтын) дэвсгэр зураг, зүсэлтүүд дээр дагалах ашигт бүрдвэрийн судалгаа хийсэн химийн, минералогийн, дан эрдсийн, лабораторын технологийн сорьцлолтын байрлалыг дүрслэн, агуулгын ба бусад холбогдох үзүүлэлтийн хэмжээг заасан байхаас гадна жишгийн шаардлагыг хангаж нөөцийн тооцоололд хамаарагдаж байгаа хэсгүүдийг ялгаж хүрээлсэн, огтлолын зузаан, дундаж үзүүлэлтүүдийг тооцоолж үзүүлсэн байна. Нөөц тооцоолж байгаа аргаас шалтгаалан түүнд холбогдох график зургуудыг үйлдэж дагалдах бүрдвэрүүдийн тархалт, хуримтлалын шинж төрхийг нэг ба олон хэмжээст ороны загвараар боловсруулан тодорхойлж, олон байрлалаар дүрслэн үзүүлсэн байна.

Орчуулсан үгийн жагсаалт

Бальнология – бальнологи
Конденсат-конденсат
Нефтяная оторочка-газрын тосны хүрээ, зах
Шлам – булинга
Шлак – шаг
Ил – лаг шавар
Кек – кек
Огарк - шатанги, түлэгдэц,
Отвальный плав –
Пыл - тоос
Дым – утаа
Газ – хий
Зол – үнс
Корреляци-шүтэлцээ

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ, БҮТЭЭЛҮҮД

1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.2. Издательство "Горная книга", 2004 г., 510 стр
2. Ашигт малтмалын баялаг, ордын нөөцийн ангилал, заавар. Уул уурхайн сайдын 2015 оны 9 дүгээр сарын 11-ний өдрийн 203 дугаар тушаал.
3. Ашигт малтмал эрэх, хайх, ашиглах үйл ажиллагааны журам. Уул уурхай, хүнд үйлдвэрийн сайдын 2018 оны 02 дугаар сарын 05-ны өдрийн А/20 дугаар тушаалын хавсралт.
4. Быховский Л.З., Воропаев В.И. Комплексная оценка месторождений – основа рационального использования минерально-сырьевых ресурсов // Минеральные ресурсы России. 2004 г. – №2, с. 16–20.
5. Временное положение о порядке изучения попутных полезных ископаемых и компонентов на месторождениях твердых полезных ископаемых. Узбекистан, 1997 г.
6. Коц Г.А., Чернопяттов С.Ф., Шманенков И.В. Технологическое опробование и картирование месторождений. Издание: Недра, Москва, 1980 г., 288 стр., УДК: 553.1
7. Лобанов Н.Я, Носков В.А. Экономическая эффективность комплексного использования месторождений полезных ископаемых. УДК 504.064.2.003
8. Методические рекомендации по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов. М. 2007 г.
9. Отбор технологических проб при геологоразведочных работах на рудные полезные ископаемые. Издание:ВИМС, Москва, 2014 г., 29 стр.
10. Радиометрической обогатимости руд методами крупнопорционной сортировки и покусковой сепарации при разведке месторождений твердых полезных ископаемых. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Москва, 2018 г.
11. Рощин А.В., Рощин В.Е. Способ селективного извлечения металлов из комплексных руд. 10 стр. 2014 г.
12. Сечевица А.М. Геолого-промышленная оценка попутных полезных ископаемых в комплексных рудных месторождениях. М.: Недра, 1989, 126 с.
13. Суханов А.А., Петрова Ю.Э. Ресурсная база попутных компонентов тяжёлых нефти России. УДК.553.46.042: 553.982.2
14. Требования к комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов. М. 1998 г.
15. Цэнд-Аюуш Ц, Алтанхуяг Д. Зэсийн хүдэр, баяжмал дахь дагалдах эрдэс ба элемент, ашигт малтмалын нөөц ашигласанд тооцогдох боломж (Эрдэнэтийн овоо ордын зэсийн хүдэр ба баяжмалын жишээнд). Хайгуулчин 66, 105-113, 2023.
16. Шевелев В.В. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений твёрдых полезных ископаемых. Иркутск. 2004 г. 367 стр.