

МОНГОЛЫН ҮЙЛДВЭРИЙН ЗАРИМ ЭРДСҮҮДИЙН ТУХАЙ ГЕОЛОГИ-ЗАХ ЗЭЭЛИЙН ТОЙМ

Т. ГАНБААТАР

“Геоэрин” ХК-Компаны зөвлөх геологч

E-mail: ganbaa_tu@yahoo.com

Түлхүүр үг: Монгол, үйлдвэрийн эрдэс, балчулуу, давс, гипс, ангидрид, хүхэр

Товч хураангуй. Зохиогч энэ өгүүлэлдээ барууны үйлдвэржсэн орнуудад түгээмэл хэрэглэгдэж байгаа, үйлдвэрийн чулуу, үйлдвэрийн эрдэс гэсэн зарчмаар хүдрийн бус эрдсийн түүхийг эдийг судлан ангилдаг зарчимд тулгуурлан, монгол орны балчулуу, давс, гипс, хүхэр гэх мэт үйлдвэрийн зарим эрдсүүдийн тухай тайлбарлахыг хичээв.

Ашигт малтмалын ордуудыг дотор нь метал ба метал бус (хүдрийн биш) гэж ангилдаг түгээмэл зарчимтай. Метал бус ашигт малтмалын ордуудыг үүсэж хуримтлагдсан геологийн орчин, эрдсийн найрлага, хэрэглээ, эдийн засгийн ач холбогдол зэргийг үндэслэн улс орнууд олон янзаар ангилдаг боловч, орчин үед АНУ, Канад, Чехийн эрдэмтэн судлаачдын ангилалыг нилээд түгээмэл хэрэглэх болж байна. Энэ ангилалын гол агуулга нь: эдийн засгийн ач холбогдол -> геологийн орчин -> ашигт чулуу -> ашигт эрдэс гэсэн зарчим юм (1-р хүснэгт).

1-р хүснэгт. Метал бус ашигт малтмалын ангилал (Бейтс, 1960)

Үйлдвэрийн чулуу	Үйлдвэрийн эрдэс
Гүний бялхмал чулуулаг Боржин Базальт Перлит... г.м. Метаморф чулуулаг Занар Гангит Тунамал чулуулаг Элс, хайрга Элсжин Шавар Шохойжин Фосфатын чулуу	Бялхмал чулуулгийн эрдсүүд Хээрийн жонш Гялтгануур Берилл г.м. Гидротермал ба метасоматит эрдсүүд Гипс Флюорит, магнезит г.м. Метаморф чулуулгийн эрдсүүд Графит Асбест Тальк, волластонит, силиманит г.м. Тунамал чулуулгийн эрдсүүд Давс, мөсөншүү, хужир Гипс Цеолит Хүхэр г.м.

Энэ ангилалаас харахад үйлдвэрийн чулуу, үйлдвэрийн эрдэс гэдэг нь эдийн засгийн ач холбогдлоосоо шалтгаалж харьцангуй ойлголт гэдгийг мэдэх нь зүйтэй. Тухайлбал: элс нь тухайн ангилалд үйлдвэрийн чулуу гэж үзсэн ч дээд зэргийн дан цахиурын ислийн агуулгатай бол шилний элс болон, өндөр чанарын хольцгүй дан шавар гэж тогтоогдсон тохиолдолд үйлдвэрийн эрдсүүд гэж нэрлэх жишээтэй. Түүнчлэн геологийн гарал үүслийн нь хувьд ч бас харьцангуй юм. Жишээлбэл: гоёл чимэглэлийн алмаасыг вулканоген чулуулгаас олборлодог бол техникийн алмаасыг тунамал аллювийн хурдаснаас авдаг. Манай нөхцөлд гоёл, чимэглэлийн мана, гартаам мэтийг бид проалюв, делюв гаралтай сэвсгэр хурдаснаас авч ашигладаг ч, эдгээр нь үнэн хэрэгтээ вулканитын буйлсан базальтын нүх сүвэнд үүсээд, физик өгөршил, механик хүчний нөлөөгөөр эх чулуулагаасаа салж, зөөгдөн хуримтлагджээ. Мөн барууны орнуудад үйлдвэрийн чулууны ангид ордог фосфатын чулууг (1-р хүснэгт) дотор нь *апатит агуулсан талстлаг магмын* (нефелин г.м.) чулуулаг, болон *тунамал үүсэлтэй фосфорит* гэсэн хоёр үндсэн ангид хуваадаг г.м. метал бус ашигт малтмалын онцлог өвөрмөгц талуудыг дурьдаж болно.

Америкийн геологч П. Харвен (Peter W. Harwen and Robert L. Bates 1984) Прагийн их сургуулийн профессор М. Кузварт нарын ангилал нь зарчмын хувьд адил боловч М. Кузвартын ангилал (Milos Kuzvart, 1984) нь бүлэг, төрөл нь дотроо нилээд нарийвчлагдсан, бөгөөд манай орд, илрэлүүдтэй геологийн орчин, гарал үүслийн хувьд төсөөтэй дээр гарал үүслийн ангилал нь бидэнд ойлгоход нилээд дөт байдаг.

Роберт Бейтсийн ангилалын дагуу, манайд одоо ашиглаж байгаа ба ойрын ирээдүйд чухал шаардлагатай байгаа зарим үйлдвэрийн эрдсүүдийн талаар товч урьдвал:

БАЛЧУЛУУ

Ерөнхий ойлголт

Байгаль дээр нүүрстөрөгчийн нэгдэл бүхий өөр хоорондоо дотоод бүтэц, физик шинж чанараараа эрс ялгаатай хоёр модификац (төрөл) байдаг бөгөөд, эдгээр нь эрдсүүдийн хамгийн хатуу гэж тооцогдох алмаз, нөгөө нь хамгийн зөөлөн эрдэс болох графит буюу бал чулуу (графит) юм. Балчулуу нь бичиг гэсэн грек үгнээс гаралтай ажээ. Балчулууны шоо тогтолцоот төрлийг клифтонит, далд талстлаг ба шороолог төрлийг графитит, харин багавтар ус агуулсан хар өнгийн аморф хэлбэртэйг шунгит гэж нэрлэдэг. Балчулууны цахилгаан ба дулаан дамжуулах сайн, галд тэсвэртэй болон химийн идэвхгүй шинж чанартай. Эдгээр бүх чанаруудад үндэслэн балчулууг *ил талстлаг* (нягт талсжсан ба хайрслал), *далд талстлаг* (нягт ба тоосорхог) болон графитоид (графитжсан антрацит буюу антрасолит) гэсэн 3 төрөлд хуваадаг.

Балчулуу нь нүүрстөрөгчийн 60-80% агуулсан байвал баян, 30-50% агуулгатай бол дунд зэргийн, 10-30% бол ядуу хүдэр гэж үздэг. Баян агуулгатай хүдэр нь бөмбөлөг цацраг хэлбэртэй агрегатыг үүсгэдэг хийгээд, эдгээр нь ихэвчлэн хүдрийн биетийн төв хэсэгт тохиолдох хандлагатай. Харин ядуу агуулгатай хүдэр сайн баяжигддаг.

Хэрэглээ. Балчулууны хэрэглээний 70 гаруй хувийг металлургын үйлдвэрт ашигладаг. Тухайлбал: 85%-иас багагүй графитын агуулгатай, дэгдэмхий нэгдэл 3%-иас илүүгүй талстлаг графитыг тусгай чанарын ган болон өнгөт метал хайлуулахад ашигладаг. Мөн кварц мэтийн хатуу эрдсүүдийн хольцгүй, том хайрслал зөөлөн балчулууг машин-техникийн эргэх холхивч зэргийг тослож зөөллөхөд маш цэвэр, ямар ч хольцгүй балчулууг нүүрсэн электрод, цахилгаан машины зүлгэгч щеток үйлдвэрлэхэд, атом-

цөмийн эрчим хүчний үйлдвэрт хурдасгагч болгон ашигладаг. Түүнчлэн 60-70 %-ын балчулууны агуулгатай талстлаг болон далд талстлаг балчулууг хэвлэх үйлдвэрт, хатуу хольцгүй, жигд нэг төрлийн балчулууг харандааны болон хар будгийн түүхий эд болгон хэрэглэдэг. Балчулууны түүхий эдийн техникийн гол шаардлага нь нүүрстөрөгчийн өндөр агуулгаас гадна түүний үнсжилт, чийг, дэгдэмхий нэгдэл болон хүхэр, цахиур, хөнгөн цагаан, төмөр, кальци, магнийн ислийн агуулга маш бага хэмжээтэй байхаас гадна түүний бутлалтын хэмжээ (меш) –нээс ихээхэн хамааралтай. Жишээлбэл: барууны орны хэвний үйлдвэрт ашигладаг талстлаг балчулууны техникийн норм нь үнсжилт 30 %-аас илүүгүй, дэгдэмхий нэгдэл 5 %-аас ихгүй, чийгшилт 3%-аас илүүгүй байдаг байна.

Үйлдвэрлэл ба олборлолт. Балчулуу нь бараг дэлхийн бүх орнуудад олддог ердийн ашигт малтмал бөгөөд, олонхи нээгдсэн ордууд нь агуулга багатай, баяжуулахад их зардал шаардагдах эсвэл хэрэглэгч зах зээлээсээ хол, тээвэр, дэд бүтэц муу хөгжсөн зэрэг олон шалтгаанаас улс бүр тэр болгон өөрийн хэрэгцээг хангах хэмжээнд ашиглаж чаддаггүй. Балчулуу үйлдвэрлэлээрээ Өмнөд Солонгос, Австри, ХБНГУ, Мексик, Мадагаскар, ШриЛанк, Орос, Хятад зэрэг орнууд тэргүүлдэг бөгөөд, Япон, АНУ зэрэг орнууд эдгээр орнуудаас их хэмжээгээр импортлодог байна. Дэлхийн жишгээр 10 сая тонноос дээш том орд, 1-10 сая тонныг –дунд, 1 сая тонноос бага бол жижиг ордонд хамааруулдаг. Дэлхийн хэмжээнд жилд 700 000 орчим тонн балчулуу ашигладаг бөгөөд, сүүлийн жилүүдэд дэлхийн зах зээл дээр ялтаслаг балчулууны 1т хүдэр 600 ам.доллар, аморф хүдэрийн 1т 150 долларт хүрч байжээ.

Гарал үүслийн төрөл

Дэлхийн томоохон үйлдвэрлэгч орнууд болох Мадагаскар, ШриЛанк, ХБНГУ, Австри зэрэг улсууд хайрслал болон аморф балчулууг эртний настай метаморф талст занар, гнейстэй холбоотой ордуудаас олборлодог. Харин хуучнаар ЗХУ нь талстлаг хайрслал балчулууг голчлон Украйны бамбай, Оросын кратоны кембрийн өмнөх настай гнейсээс, нягт далд талстлаг балчулууг Дорнод Саяны Ботогол, Доод Тунгус, Боев, Бредины ордуудаас олборлодог. Оросын эрдэмтэн, судлаачдын ангиллаар нягт далд талстлаг балчулуу нь *магмын* гарал үүсэлтэй Ботоголийн орд, хайрслал балчулууны хуримтлал нь *метаморф* (Мадагаскар, Украйны гнейст) *заагийн метасоматитын* (графит агуулсан скарн болон судлын) болон *пегматитын* (Канадын орд) гарал үүслийн төрлүүдийг ялгажээ. Мөн үйлдвэрлэлийн ач холбогдол бүхий томоохон ордууд *чулуун нүүрсний үе магмын чулуулгийн заагт* голдуу *метаморфизмын* гаралтай далд талстлаг балчулууны хуримтлал үүсдэг.

Сүүлийн үеийн барууны орны судлаачдын үзэл баримтлалаар ордын төрөл гэдэг ойлголтыг ихээхэн хэрэглэдэг болж байна. Энэ ойлголтоор бол метаморф гаралтай балчулууг хоёр дэд төрөлд хувааж үздэг. Нэгдүгээр дэд төрөл нь- дээд түвшиний региональ метаморфизмд орсон гнейс, талстлаг занарт хуримтлагдсан том талстлаг балчулуу, хоёр дахь дэд төрөл нь траппын интрузивын нөлөөлөөр нүүрсний үе давхрагад үүссэн балчулууны ордууд гэж ангилж байна. Жишээлбэл энд триасын настай томоохон диабазын силл хэлбэрийн биетүүд болон нүүрсний үе давхрагуудын заагт үүссэн Тунгусын балчулууны ордуудыг нэрлэж болно. Энэ орд дээр голчлон аморф балчулуу голлодог байна.

Монголын ордууд

Манай улсын нутаг дэвсгэр дээр явуулсан геологийн зураглал, эрэл,хайгуулын ажлын үр дүнд олон тооны илрэл, эрдэсжсэн цэгүүд тогтоогдсноос, өнөөгийн судалгааны түвшинд хэтийн төлөв бүхий орд,илэрлүүдийн тоонд Хөвсгөл аймгийн Алаг-Эрдэнэ сумдын нутагт сумын дүүрэгт Харгана гол , Бальбиргын гол , Хашаатын ар өвөр , болон бусад илэрлүүд Дорноговь аймагт Итгэл-Найдварын орд Өмнөговь аймагт Цагаан бургасын гол,Төв аймгийн Баян сумын нутагт дахь Зүлэгт г.м. орд,илэрлүүдийг нэрлэж болно. Эдгээр орд, илэрлүүд нь голчлон эртний настай гантигжсан шохойжин, метаморф занарын зузаалаг, скарны болон заагийн метасоматит хувиралын нөлөөгөөр үйлдвэрлэлийн сонирхолтой хуримтлал үүссэнээс скарны төрлийн Харгана гол . метаморф төрлийн Итгэл-Найдвар, Зүлэгтийн ордууд илүү сонирхолтой юм.

Давс

Ерөнхий ойлголт

Давс бол байгалын нэгдэл бөгөөд,устай,усгүй гэж ерөнхийд нь хоёр хувааж болно.Устай нэгдэлд натрийн, калийн, болон магнийн давсууд багтана. Усгүй давс бол галит, сильвинит, карналлит, каинит, полигалит зэрэг чулуун давснууд юм.

Хлорт натрийн найрлага бүхий давс бол галит хэмээх эрдэс юм. Чулуун давсны 95-99% нь галит бөгөөд, үлдсэн хэсэг нь ангидрид (CaSO_4) зэрэг эрдсүүд байдаг. Давс, шүү гэдэг үг нь монгол хэлнээ зөвхөн чулуун давсыг (галит) нэрлэх бус кальци, магнийн найрлагатай байгалын усан сульфат, карбонатуудыг нэрлэдэг ерөнхий нэр тул зохиогч энэ бүлэгтээ галитаас гадна, галуберын давс (мөсөн шүү) , соод (амны хужир) зэргийг хамааруулан эрдэс давс хэмээн нэгтгэн үзлээ.

Химийн томъёо нь NaCl .Галит нь байгаль дээр хатуу, талтслаг бүтцээр ургасан байдаг.Өнгөгүй,цагаавтар өнгөтэй байхаас гадна түүнд оролцсон хольцноосоо хамаарч саарал, хөх,ягаан,шаравтар туяатай ажиглагддаг бөгөөд, чулуун давсны 95-99%-ыг галит эзлэдэг.

Чулуун давсны гол хольц эрдэс нь ангидрит (CaSO_4) бөгөөд,мөн заримдаа хлорт кальци,магни, сульфат натри,магнийн нэгдлүүд оролцдог. Орчин цагийн соёл иргэншлийн түвшинд давсыг байгалаас шууд авч ашиглахаас гадна хиймэлээр гарган авдаг болжээ.

Хэрэглээ, үйлдвэрлэл. Давс нь химийн аж үйлдвэрийн гол түүхий болох чулуун нүүрс, шохойн чулуу, хүхэр зэрэг “том дөрвөл” эрдсийн нэг юм.Чулуун давсны байгаль дээрх гол эрдэс нь галит юм. Галитыг хүнс, мах, сүүний үйлдвэрлэл, гоо сайхан ,арьс шир боловруулалт,анагаах ухаан зэрэг олон салбарт хэрэглэхээс гадна үйлдвэрлэлийн аргаар шохойтой урвалд оруулан соод буюу карбонат натрийн нэгдлийг(Na_2CO_3) зохиомолоор гарган авч шил,цаасны аж үйлдвэрт өргөн хэрэглэдэг. Давс үйлдвэрлэгч гол орнуудад АНУ, Хятад, Англи, Герман Энэтхэг, Франц, Польш, Испани, Аргентин, ОХУ улсууд багтдаг. Тухайлбал хөрш ОХУ нь чулуун давс хуримтлагдсан асар том сав газар(ДорнодСибирь,Донбасс), давст нууруудаараа нэн баялаг хийгээд, чулуун давс олборлох гүний уурхай болон ураг давсны уусмал ашиглах цооногийн технологигоороо нэн алдартай.

Гарал үүслийн төрөл

Сүүлийн үед барууны орнуудад, давсны ордуудыг уусмал (Solution) болон хатуу байдалтай (Solid Salt) гэсэн үндсэн хоёр төрөлд хувааж, цааш нь уусмал байдалтай төрөлд далай, тэнгэс, нуур, грунтийн усны, хатуу төрхт төрөлд – нуурын “Playa salts” болон “үе давхрага” маягийн гэсэн дэд төрлүүдэд ангилж үзэж байна.

Оросын геологчид давсны ордуудыг гарал үүслийн төрлийн нь хувьд орчин үед үүссэн, геологийн өнгөрсөн цаг үед үүссэн эртний давсны ордууд гэсэн хоёр бүлэгт хувааж, тэдгээрийн химийн найрлага, байршил, давс хуримтлалын шинж төрхөөр нь дотор нь дэд төрлүүдэд хуваан ангилдаг

Монголын ордууд

Дэлхийн 2-р дайны үеэс монгол улс эх орныхоо давсны нөөц баялагыг судлах зорилт тавин ажиллаж, энэ он жилүүдэд, геологч Ч. Цэвэг, оросын геологч А.А Трофимов 1945 онд, И.Е.Турищев нар 1944 онд Монгол оронд хоолны болон галуберын давс, хужирын олон орд, илрэлүүдийг судлан тогтоожээ. Тус оронд Үндэсний геологийн алба байгуулагдсан цагаас хойш, давсны ордуудыг олж, илрэлүүлэн нөөцийг тогтоох ажил өргөн далайцтай өрнөж А. Баасанжав, Ч. Дашням, Ж. Сумъяа, Д.Сахъяа нарын зэрэг олон геологчидын нэр хөдөлмөрөөр тус орны давсны сан хөмрөг улам аривжиж, эрдсийн түүхий эдийн бат суурьтай болж чадсан юм.

Давст нууруудын химийн найрлагыг эрдэмтэн Ш. Лувсандорж тэргүүтэй химичид судлаж, Монголын нууруудын физик, химийн шинж чанар, давсны төрлүүдийг газарзүйн байршилтай холбон тайлбарлажээ.

Монголын давсны ордуудын тархалт байршил, төрөлжилтийн талаар эрдэмтэн Н.А.Маринов (1977), болон судлаачдын (Сумъяа 1979, Шаандар, 1992) боловсруулсан томоохон бүтээлүүдэд тусгагджээ.

2-р хүснэгт . Монголын давсны ордуудын гарал үүслийн төрөл (Ганбаатар, Оюунтуяа, 2001)

Ерөнхий төрөл	Дэд төрөл	Ордын төрөл	Голлох эрдэс	Ордын жишээ
Чулуун давс / Solid Salt /	Эртний тэнгэсийн гаралтай чулуун давс	Үе, давхрага маягын	Галит, ангидрид, венттофит, сильвин, карналлит г.м.	Шүдэн уулын орд
	Орчин үеийн нуурын давс	Нарийн үе, мэшил болон шороолог хэлбэрийн	Галит, мирабилит Тенардит, соод г. м.	Гурвангэс, Харын нуур г.м.
Уусмал байдалтай давс / Solution/	Усан ураг / рапа/ Эрдэсжсэн булаг, шанд	Үе давхрага, ан цавын гаралтай усанд ууссан давсны ханасан уусмал	Натри, магни, кальцийн карбонат болон хлорт нэгдлүүд	Их цайдам Бөөнцагаан, Өлзийт г.м.

Чулуун давс. Энэ төрөл нь геологийн насны эртний, тухайлбал манай нутаг дэвсгэрт девон-пермийн үеийн тэнгисийн халуун хуурай орчинд хуримтлагдсан, бараг

дан галит агуулсан ордуудыг хамааруулаж (1) байна. Энэ төрөл нь манай давсны ордуудын төрөлд бага хувийг эзлэх боловч, нөөц болон чанарын хувьд эдийн засгийн ач холбогдолтой төрөл юм. Чулуун давсыг бүр Чингэс хааны үеээс ашиглаж байсан баримт байдаг. Харамсалтай нь энэ төрлийн хамгийн том орд болох Давст уулын ордыг (95,7-99,4% хүртэл агуулгатай 4 сая орчим т нөөцтэй) дэлхийн 2-р дайны үед манайх бага хэмжээгээр олборлож байгаад тавиад оны үеээс хилийн шугам зохицуулах явцад Оросын талд орсон юм. Энэ ордтой төстэй боловч, нөөцөөрөө тийм их биш Шүдэн уулын ордыг 1979 геологч Ж.Сумъяа илэрүүлэн судлажээ.

Шүдэн уулын орд. Шүдэн уул нь Увс аймгийн Давст сумын нутагт оршдог, бөгөөд, геологийн тогтоцын хувьд дунд девоны элсжин, занар, зануужин бүхий хэмхдэслэг тунамал чулуулгаас тогтоно. Тогтоцын хувьд брахиантклиналь структурийн цөмд байрших нийлмэл дотоод бүтэцтэй жижгэвтэр “шток” хэлбэрийн биет бөгөөд, уг шток нь өрөгрөгийн дагуу сунасан гүн рүүгээ 550-700 м (геофизикийн судлагаагаар) үргэлжилдэг. Давсан давхрага нь давс агуулагч хэмхдэслэг брекчи бүхий үе давхрагуудаар зааглагдсан бараг босоо чиглэлтэй байрших чулуун давсны 9-50 м зузаан үеүүдээс тогтоно. Уг ордын Баруун хэсэгт чулуун давсны үйлдвэрлэлийн сонирхол бүхий 6 зузаалагийг геологчид тогтоон, нөөцийг нь $B+C_1$ болон C_2 зэрэглэлээр үнэлжээ. Шүдэн уулын орд дээр галит, ангидрид, вентгоффит, тахигидрат, сильвин, карналлит, зэрэг эрдсүүд тогтоогдсон бөгөөд, усанд үл уусах хэсэг 0,06-2,61% агуулагдана. Дээрхи давхрагуудаас зовхон 5-р давхрагад хоолны давсны агуулга 96,03% хүрдэг бөгөөд, бусад давхрагад давсны агуулга бага (95-аас бага) ашиггүй хольц ихтэй тул хүнсний давсанд хэрэглэхэд тохиромжгүй, харин малын тэжээлийн зориулалтаар шууд ашиглах боломжтой гэж дүгнэжээ.

Нуурын давс. Энэ төрөл нь эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай, халуун, хуурай нөхцөл зонхилсон нөхцөлд, орчин үеийн нуурын усны ууршилтаас үүсч, хуримтлагддаг. Энэ төрлийн ордууд нь үе, давхрага, байдлаар бага гүнд (манай нөхцөлд 1,3 м хүртэл) үүсэхээс гадна, нимгэн үе байдлаар нуурын ёроолын өнгөн хэсгийг бүрхсэн байдаг. Ийм нимгэн үеүүд нь ууршилтаас усаа алдснаас цагаан өнгөтэй нунтаг/тенардит/ байдалд шилждэг бөгөөд, үүнийг нутгийн хүмүүс “шүүт тойром” хэмээн нэрлэдэг. Эдгээр давсны хуримтлалын химийн найрлаганд галитаас гадна, мирабилит, тенардит, эпсомит, зэрэг янз бүрийн эрдсүүд оролцдог. Орчин үеийн нуурын давсны ордуудыг химийн найрлагаар нь **галит голлосон** (Гурван тэс, Давсан нуур, Бага нуур, Цавдан нуур, Сангийндалай г.м.), **мирабилит голлосон** (Их цайдам нуур, Харын нуур, Бөөнцагаан нуур, Бэгэр, Хяргас г.м.) **мирабилит-соод** бүхий (Буулт нуур, Шарбүрдийн нуур) гэж ангилах боломжтой юм.

Гурван тэсийн орд. Энэ орд нь Даланзадгадаас баруун тийш 260 км-т байрших хийгээд, орчин үеийн нуурын хурдас болон салхины гаралтай манхан элсээр хучигдсан байдаг. Нуурын сав нь 2100-2300, өргөнөөрөө 950-1000 м хэмжээтэй, ёроол нь тэгш гадаргуутай. Нууранд давсны үе нь мэшил хэлбэртэйгээр байрших бөгөөд, уг үеийн дээд хэсэгт галитын 0,2-1,6 м зузаан үе, түүнээс доош мирабилитын 0,5- 2,25 м зузаан үе тус тус байрлана. Давсны дотоод бүтэцийн нь хувьд авч үзвэл хамгийн дээд хэсэгтээ нягт хатуу бүрхэвч (корка) үргэлжилэн, түүнээс доош галитын талстууд (новоосадка) бүхий нимгэвтэр үе, цааш нь наанги шаварлаг давсны үе (каратуз) дундачаар 0, 8 м үргэлжилдэг. Дулааны улиралд нуурын сав борооны болон грунтын усаар тэжээгдэж, улмаар ууршилтаас давсны хэт ханасан уусмал (рапа) хуримтлагдаж, 0,05-0,1 м зузаан үеийг үүсгэдэг ажээ. Ийм рапа-ын нягт нь 1,215-1,230 г/см³-д хүрдэг. Уг орд дээр галит

нь 62,0-92,7%, Са-0,2-2,97, Mg-0,24-2,73, SO_4 -0,5-6,7, H_2O -0,8-6,0 усанд үл уусах хэсэг-2,0-40,0 % , рапа бүхий үенд хоолны давс 93,6% хүртэл агуулагдана. Гурвантэсийн орд дээр сульфатын давсны (мирабилит) үе тогтоогдсон бөгөөд, үүнийг баяжуулалгүй ашиглах боломжгүй юм. Харин “рапа” бүхий үеэс хоолны болон магнийн давсуудыг үйлдвэрлэлийн аргаар гаргаж авах боломжтой. Түүнчлэн энэ үенд борын хүчил- 100-150 мг/л, бромын хүчил- 10-45 мг/л тус, тус агуулагдана. 1961 оны байдлаар уг ордын нөөцийг А,В,С₁ зэрэглэлээр, мирабилитын болон “рапа”-г С₁ зэрэглэлээр тус тус тооцжээ.

Сангийн далай нуурын орд. Уг орд нь Чойбалсан хотоос зүүн-урагш, хуучин нарийн төмөр замын Тамсаг булаг өртөөнөөс баруун-урагш байрладаг. Орд нь 3,2х2,2 км хэмжээтэй нуурын савд байршина. Нуурын хурдас нь дөрөвдөгчийн настай голчлон элс, хайрга, шаврын нарийн үе бүхий шавранцар үеэс бүрдэнэ. Орд нь давс агуулсан 2 үеэс бүрдэх бөгөөд, 1-р үе нь нуурын ёроолоос гадаргуу хүртлэх нэг хэсэг бөгөөд, дотроо хоолны давс, доод хэсэгтээ глауберийн давс бүхий үе, мөн дан глауберийн давс бүхий доод хэсгээс бүрдэнэ. 1-р хэсгийн дээд хэсэг нь ягаавтар туяатай цагаан өнгийн нягт (корочка) маягын дунд зэргийн хэмжээтэй талстлаг давсны 0,2-1,5 см зузаан үеэс (новосадка) тогтох бөгөөд, энэ үеэс доош дунджаар 30 см хүртэл зузаан хоолны давсны үе (старосадка) үргэлжилж, аажимаар глауберийн давсны үед шилждэг. Энэ үеийн онцлог нь 1,0-1,5 мм хүртэл хэмжээтэй нягт талстууд байдаг. Эдгээр талстууд нь өнгөн хэсгээрээ тенардитэд шилжсэн байдаг. Энэ хэсэгт хоолны давс 50,72-96,2%, магнийн давсууд 0,03-0,37%, глауберийн давсны агуулга 16,84-83,09% тус, тус агуулагдана. Ордын доод хэсэг буюу глауберын давсны нийт зузаан нь зарим хэсэгтээ 11м хүртэл үргэлжлэх бөгөөд, дундачаар 5,2 м-д хүрдэг. Энэ хэсэгт глауберийн давсны талст 0,2-4,5см хүрдэг хийгээд, шаварлаг хольц 0,05-10 %хүрдэг, бөгөөд глауберийн давсны дундаж агуулга- 41,73%, хоолны давсных-1,68%, бусад давс- 0,04-2,03% хүртэл хэмжээтэй байдаг. Энэ ордын нөөцийг хоолны болон глауберийн давсыг В+С₁ зэрэглэлээр (1977оны байдлаар) тус тус тооцсон бөгөөд, хоолны давсны хувьд маш бага зузаантай тул гар аргаар ашиглах, харин глауберийн давсны хувьд харицангуй зузаан (дунджаар 1,33м) тул механик аргаар олборлох боломжтой ажээ.

Буулт нуурын соодын орд. Энэ орд нь Увс аймгийн Тэс сумын нутагт байрших бөгөөд, газар зүйн хувьд, Увс нуурын савын зүүн хэсэгт, 900-1000 м харьцангуй өндөр толгодлог гадаргад байршина. Геологийн тогтоцын хувьд, хөх-саарал өнгийн шаврын үе бүхий хайрган чулуу, шавар, шаваранцар, салхины гаралтай болон лёсс хэлбэрийн элс зэргээс тогтоно. Соод бүхий ашигт зузаалаг нь нуурын хөндийд 15-70 см зузаан нягт бүрхэвчийг үүсгэдэг хийгээд, энэ нь хөхөлбөр туяатай цагаан-цайвар, ягаавтар өнгөтэй, үелэг тогтоцтой. Өвлийн цагт нууран дээр хийсэн шүрфийн зүсэлтээс ажиглахад (дээрээс доош) 1-Нуурын мөсөн хучаас 2-соодын үе 3-гөрөл бүрийн найрлага бүхий (глауберийн болон хоолны давс, азотын давс) давсны талст агуулсан шар-ногоовтор өнгийн шаврын зузаалаг цааш нь үргэлжилнэ.

Соодын үе бүхий давхрагаас авсан дээжинд химич Г.Ф Лопатников: (%- оор) Na+K -35,0, Са- 0,2, Mg-0,1, NH_4 - 0,04, Cl- 1,2, SO_4 - 13,0, NO_2 - 0,01, CO_3 - 36,1, HCO_3 - 1,80, чийг- 13,53% тус тус тогтоогдсныг Na_2CO_3 - 63,07, Na_2SO_4 -18,98, NaHCO_3 -2,48, NaCl-1,85% болон бусад давснууд 1%-аас хэтрэхгүй болохыг тооцоолжээ.

Манай давсны хэрэглээ, зах зээл

Давсыг манайд улс ардын аж ахуйн чиглэлээр дөчөөд оны дунд үеэс эрчимтэй ашиглаж эхлэсэн юм. Энэ үед хүн амын өдөр тутмын хэрэгцээнээс гадна хүнсний үйлдвэр,(цөцгийн тос боловсруулах, хиам, загас, идэшний ногоо давслах г.м/) өлөн, арьс ширний үйлдвэр, хүн,мал эмнэлэг зэрэгт өргөн хэрэглэгдэж байв.

Тэр үеийн геологийн тайланд давсны улсын үнэ 1 кг нь 2 төг, хар захын ханш 4-5 төг, хаврын улиралд 6-12 төгрөг хүрдэг гэж дурьдаж байв. Тэрчлэн, Увс аймгийн Давст сумаас давсыг тээвэрлэн Улаангомд худалдахад 1-р зэргийн давс кг нь 86 мөнгө байсан тухай гэмдэглэсэн байдаг. Энэ цаг үе дайны үеийн тарчиг цаг үе байсан гэхэд маш сонин жишээ юм. Дээрхи жишээг энд дурьдсан явдал нь давс гэж хичнээн шаардлагатай хэрэглээ болох нь ажиглагдаж байна.

Одоо манай улсын дотоодын зах зээлд эзлэх ач холбогдлын индексээр давс нь 16-д байгаа(Ч. Батмөнх 1999) бөгөөд, энэ эрдсийг, эрчим хүч, хөдөө аж ахуй, эмнэлэг болон өдөр тутмын хүнсний хэрэгцээнд өргөн хэргэлдэг. Харамсалтай нь Засгийн газраас гаалийн татварыг тэглэх бодлого явуулсны уршигаар өөрийн давсыг олборлохоо бараг болж, орос,хятадын бэлэн боловсруулсан давс дотоод зах зээлийг түрэн орж иржээ.Түүнчлэн арьс, ширний болон малын тэжээлийн үйлдвэрүүд хаалгаа барьснаар байгалын давсны хэрэглээ эрс багасчээ. Тухайлбал: 1997 оны улсын статисткийн төв газрын мэдээлэлээс иш татвал, манай давс үйлдвэрлэлт 1985 оныг 1995 онтой харьцуулахад, 18 дахин багассан үзүүлэлт гарч байна.

Өнөөдөр жилд дунджаар манай нэг хүнд 7-9 кг давс шаардлагатай тул дор хаяж, 7000-8000 т хоолны давс шаардагдана.

ГИПС, АНГИДРИТ**Ерөнхий ойлголт**

Гипс (гөлтгөнө) нь байгаль дээр тохиолдох кальцийн сульфатын уст нэгдэл юм. Химийн томъёо нь $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ бөгөөд, энэ эрдэс нь байгаль дээр хуудаслаг,ба ганалаг,талстлаг заримдаа “хараацайн сүүл” мэт ихэрлэсэн ургалттай ажиглагдах хийгээд,агрегатынхаа хувьд том талстлаг,хуудаслаг,ширхэглэг,долгиолсон буюу саахар мэт ширхэгтэй тохиолддог. Хатуулаг 1,5-2,0, нягт 2,3 г/см куб, Өнгө цагаан, цайвар, ховроор шаравтар, ягаавтар, маш сайн хууралттай. Гипсийг халаахад орон тор дахь усаа алдаж, эхлээд, полугидрат ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$)-дараа нь усгүй сульфат нэгдэл болон хувирдаг. Байгалын гипсийг гадна төрхөөр нь нэгдүгээрт-том болон жижиг ширхэгтэй саахар маягын хууралттай (алебастр), хоёрдугаарт-торгомсог утас маягын ургалттай ширхэглэг(селенит) гуравдугаарт-хавтанлаг, тунгалаг үелэг структур бүхий хуудаслаг(гипсийн жонш буюу гөлтгөнө), дөрөвдүгээрт-шороолог гипс гэж ялгадаг. Харин ангидрит бол байгаль дээр тохиолдох усгүй сульфат кальцийн эрдэс юм. АНУ, Канад, ХБНГУ зэрэг үйлдвэржсэн орнуудад дээр дурьдсан төрлүүдээс гадна хиймэлээр(FGD-gypsum, Phospho-gypsum,Plaster of Paris, Screed gypsum) олон төрлийн гипсийг гаргаж авах болжээ. Химийн томъёо нь CaSO_4 (CaO-41.2%, SO_3 -58.8%),байгаль дээр голдуу нягт хатуу жижиг ширхэгтэй,гантиг маягын төрхтэй тохиолдохоос гадна хааяа хавтанлаг,призмлагталстуудүүсгэдэг.Өнгөнөцагаан,саарал,ховроорхөхөлбөр,бараавтар өнгөтэй. Хатуулаг-3-3.5, нягт-2.8-3.0 г/см.куб, маш сайн хууралттай, усанд муу уусдаг. Гипс, ангидрит гэдэг энэ эрдсүүд нь тунамал хурдсанд хамт үүсдэг,ижил найрлагатай

боловч гипс нь устай, ангидрит нь усгүй нэгдлүүд тул гипс, ангидритын эрдсүүд гэж хамтруулан нэрлэж заншжээ. Эдгээр эрдсүүдэд хольц байдлаар шаварлаг бодисууд, кварц, карбонатууд, галит, болон битүм агуулсан шим нэгдлүүд тохиолддог нь элбэг байдаг. Түүнчлэн байгалын болон хиймэл гипсэнд тодорхой хэмжээний металлууд агуулагддаг бөгөөд, эдгээр нь түүхий эдийн чанарын шаардлага болон хэрэглээнд шууд нөлөөлтэй. Барууны зарим судлаачдын (Einbrodt et al. 1988) байгалын болон хиймэл гипс-т тогтоосон зарим микро элементын агуулгыг 3-р хүснэгтээр үзүүлбэл:

3-р хүснэгт Байгалын болон хиймэл гипс дэх зарим микроэлементын агуулга (Айнброд нар, 1988)

Элементүүд	Байгалын гипс ¹		FGD – гипс ²	
	дундаж агуулга (ppm) ³	ерөнхий агуулга (ppm)	дундаж агуулга (ppm)	ерөнхий агуулга (ppm)
As	2,20	<1,00-3,10	2,76	0,33-4,97
Pb	0,43	0,00-1,35	8,63	0,34-11,94
Cd	0,02	<0,01-0,03	0,12	0,00-0,53
Hg	0,19	0,10-0,56	1,00	0,04-1,36
Ni	8,58	1,42-24,70	2,31	0,11-10,75
Cr	11,32	1,56-45,60	4,71	0,00-45,61
Zn	14,90	2,35-72,65	27,15	4,66-58,28
Cu	8,70	0,91-27,19	5,17	2,94-6,66

Тайлбар: 1)-Гипсэн чулууны 12 ордын дээж, 2)-7 дээжний үр дүн, 3)-Барууны орнууд "ppm" (г/г) хэмжээгээр тодорхойлдог.

Хэрэглээ, олборлолт. Гипсийг хүн төрлөхтөн маш эртнээс хэрэглэж ирсэн уламжлалтай. Хамгийн эхний хэрэглээний салбар нь хэв цутгуураас эхлээд уран барималд ашиглаж эхлэжээ. Орчин үед гипс, ангидритыг барилгын салбарт дүүргэгч бодисын үйлдвэрлэл, цемент үйлдвэрлэх, химийн аж үйлдвэр, хөдөө аж ахуйд хөрс бордоход цаасны аж үйлдвэрт дүүргэгч материал болгон хэрэглэх, анагаах ухааны салбарт шүдний хэв загвар, гэмтлийн тулгуур боолт хийхээс гадна Түвд, Монгол, Хятад зэрэг оронд ардын болон уламжлалт эмийн жорын найрлаганд ашиглаж ирсэн түүхэн уламжлалтай. Гипсийг гол олборлож, үйлдвэрлэгч орнууд нь АНУ, Канад, Англи, Франц, Испани, ХБНГУ, Австрал, Энэтхэг, Япон, ОХУ, Хятад зэрэг орнууд юм. Энэ түүхий эдийг үйлдвэржсэн орнуудад цементийн түүхий эдээс гадна гөлгөнийн химийн найрлага, нэвчих, шингээх зэрэг чанарыг ашиглан хөрсийг сийрэгжүүлэх, болон шим тэжээлийг нь дээшлүүлэх, ундны усыг цэнгэгшүүлэх, амьтадын хоол тэжээл бэлтгэх, хортонг шавьж устгагч өгөөш хийх, сульфат соодтой хамтаруулж, шилний үйлдвэрт өргөн ашиглах боллоо. ХБНГУ-ын эрдэмтэдийн судалгаагаар (Walter Lorenz et al. 2003) 10 гаруй төрлийн хэрэглээнд ашиглах техникийн шаардлагын 14 үзүүлэлтийг харуулсан байна. Жишээлбэл: тусгай чанарын болон керамикийн гипсэнд гипсийн агуулга 95 %-аас дээш байхад, хөрс бордоход 50 %-ын агуулгаас дээш, харин Na₂O-ын агуулга 1%-иас бага байх шаардлагатай г.м. гипсийн түүхий эдийн техникийн шаардлагыг тодорхой заасан байдаг. Түүнчлэн гөлгөнийн химийн идэвхгүй чанар болон өнгөлөгдөх, гэрлийн хугарлын өвөрмөгц үзүүлэлт, сорох, шингээх зэрэг онцгой

чанаруудыг нь ашиглаж цавуу, будаг, мод, шаазан ваар, элдэв төрлийн шаваас, чигжээс, бөс даавуу, хэв загвар, хүнсний болон эмийн үйлдвэрт хэрэглэж байна. АНУ, ХБНГУ, Япон зэрэг орнуудад байгалын гөлтгөнийг үйлдвэрлэлийн аргаар ахин боловсруулан дайвар бүтээгдэхүүн (Byproduct) хийх болсноор энэ түүхий эдийн хэрэглээ эрс өсчээ. Тухайлбал гөлтгөнийг фосфор, титаны ислүүдтэй хольж "Phosphogypsum", "Titanogypsum", гипсийн дэгдэмхий хий болон хүхрээс нь ангижруулах замаар "FGD gypsum" хэмээх онцлог түүхий эдийг гарган авч, нимбэг, дарс, сүүний хүчлүүдтэй нийлэгжүүлэн шинэ төрлийн дайвар бүтээгдэхүүнийг гарган авч байна.

Гарал үүслийн төрлүүд

Ордын гарал үүслийн хувьд Оросын эрдэмтэд тунамал, (остаточные), үлдцийн, (инфильтрац) шүүгдлийн гэсэн үндсэн 3 төрөлд хувааж ангилдаг бөгөөд Канад, АНУ-ын геологчид гипс, ангидритын хуримтлалыг үүсэж бүрэлдэх халуун хуурай орчин нөхцөлийг, агуулагч чулуулагтай нь холбон тэнгэс орчмын, эх газар нуурын, түр хугацааны үер, нуур, тойромын савд үүссэн гэж ангилдаг ажээ. Тунамал гаралтай ордуудыг гипс, ангидрит үүсэж хуримтлагдах нөхцлөөр нь сингенетик, эпигенетик гарал үүсэлтэй гэж дотор нь хувааж үздэг.

ОХУ, АНУ, Канад, Франц, Испан улсуудын үйлдвэрлэлийн ач холбогдол бүхий гипс, ангидритийн том ордууд цөм тунамал гаралтай ордуудад хамаарагддаг.

Үлдэц үүсэлтэй төрлийн ордууд нь голдуу давс агуулсан хурдас дахь усанд уусамтгай эрдсүүдийн исэлдэлтээр (выщелачивания) гипс, ангидритын хуримтлал "гипсийн оройвч" маягаар үйлдвэрлэлийн хуримтлал үүсгэдэг бөгөөд, ийм төрлийн сонгодог жишээ нь ОХУ-ын Шелдокскийн орд юм.

Гипс, ангидритын ордуудыг нөөцийн хэмжээний хувьд том хэмжээний 50 сая тонноос дээш, дунд-5-50 сая т, жижиг-5 сая тонноос бага гэж ангилжээ.

Монголын гипсийн ордууд

Монголын гипс, ангидритын орд, илрэлийн судалгааг тавиад оноос Москва-Улаанбаатар-Бээжин хотуудыг холбосон төмөр зам тавигдаж, түүний дагуух хот суурингуудыг барьж байгуулахад барилгын төрөл бүрийн материал, түүний дотор гипсийн түүхий эдийг олж, олборлох асуудал хурцаар тавигдаж байлаа. Үүнтэй уялдуулан Сайншанд хотод "Алебастрын завод" нэртэй гипс шохойн үйлдвэр байгуулагдаж, энэ үйлдвэрийн хэрэгцээг хангах зорилгоор Модон ус, Үнэгт, Эргэн ус зэрэг орд илрэлүүдийг олж илэрүүлэн олборлож эхлэсэн түүхтэй. Дараа нь өнгөрсөн зууны далаад оны дунд үеэс манай төвийн дүүргүүдэд Дархан, Эрдэнэтийн үйлдвэрийн цогцолборууд шинээр бий болж, улмаар Дархан-Хөтлийн цемент-шохойн үйлдвэрүүд байгуулагдснаар гипсийн түүхий эдийн дотоодын хэрэгцээ эрс өсөж, Дундговийн Тарагтийн ба Дорноговийн Үнэгтийн ордыг өргөн ашиглаж эхлэжээ.

Тус улсад гипс, ангидритын түүхий эдийн баазыг бий болгоход оросын геологч И.Е. Турищев, С.Н. Алексейчик (1942), Д.К. Осинцев, В.С. Волхонин, Е.А. Шишкин (1951), Болгарын геологч П.Г. Стойчков (1971), Монголын Л.Өсөхбаяр, Р.Буянбадрах, О.Хонгор (1971-1985) нарын олон геологчид оролцжээ. Монгол орны гипс, ангидритын

орд, илрэлийн ерөнхий байршилт, тархалтын зүй тогтолын талаар эрдэмтэн Н.А Маринов (1977), П. Шаандар нарын (1991) сэдэвчлэсэн судалгааны ажлын тайланд тус тус тусгагджээ. Харин гарал үүслийн төрөл, эрдэслэг бүрэлдэхүүний найрлага болон түүнийг эм,эмнэлгийн хэрэгсэлийн үйлдвэрлэлд хэрэглэх боломжын талаар Т.Ганбаатар, Ж.Лхамсүрэн, Л.Мягмар нарын ажлуудад (Ганбаатар нар 1999) анх удаа хөндөгдөн тавигджээ.

Манай улсад гарал үүслийн хувьд янз бүрийн төрлийн 50 гаруй орд, илрэлүүд судлагдснаас одоогийн судалгааны түвшинд хамгийн эртний настай гэгдэх нь дунд-дээд девоны цаг үед үүссэн тунамал (эвапорит) ордууд байдаг бөгөөд, харьцангуй өргөн тархалттай нь дээд цэрд, палеогены настай, эх газрын нуурын болон гүехэн усан савын нөхцөлд хуримтлагдсан ордууд дийлэнх хэсгийг эзлэдэг. Геолог-структурийн тогтоцын хувьд девоны настай Баруун цэрд, Борц уулын орд, илрэлүүд нь Тувагийн хотгорын тунамал-вулканоген хурдастай холбоотой бөгөөд, харин дээд цэрд, палеогены настай орд, илрэлүүд нь тус орны өмнөд хэсгээр өргөн тархалттай дээрх насны эх газрын нуурын гаралтай шаварлаг, хэмхдэслэг тунамал хурдастай холбоотой үүсчээ. Монголын гипс, ангидритын ордуудыг Канад, АНУ-ны геологчдын үзэл баримтлалд тулгуурлан гарал үүслийн нь хувьд: 1. Тэнгэсийн эрэг орчмын (Marine evaporates), 2. Эх газрын нуурын (Lacustrine evaporates) 3. Гүехэн усан сав, тойромд түр хугацааны үерлэлтээс ууршиж хуримтлагдсан (Duricrust deposits) илрэлүүд гэж ангилсан (Ганбаатар 1999) байна.

Тэнгэсийн эрэг орчмын нөхцөлд үүссэн ордууд. Энэ төрөлд Баруун цэрдын орд, Давст уул, Борц уулын орд, илрэлүүд багтах бөгөөд, Оросын судлаачдын ангилалаар тунамал ордын төрөлд хамаарагдана. Эдгээр ордуудын агуулагч чулуулаг нь девоны настай элсжин, занар, доломитжсон шохойжин, туфын нимгэн зузаалагаас тогтоно. Гипс, ангидритын ашигт зузаалаг нь 17 м хүрэх ба давхрага хэлбэрээр илрэх бөгөөд, жижиг, дунд ширхэгтэй гилс, ангидрит, мөн галитын эрдсүүд зонхилох хийгээд дагалдах байдлаар кальцит, доломит болон карбонат эрдсүүд тохиолддог.

Баруун цэрдийн орд. Ордын дүүргийн геологийн тогтоц нь дунд-дээд девоны настай элсжин, шохойлог, шаварлаг зузаалаг бүхий тэнгэсийн усан савын орчинд үүссэн 1800 м орчим зузаантай тунамал хурдаснаас тогтох хийгээд, Оросын геологч И.Е. Турищев 1942 онд үйлдвэрлэлийн сонирхол бүхий гипс агуулсан зузаалгийг “продуктивная” давхрага хэмээн ангилжээ. Энэ давхрага нь дээд хэсэгтээ элсэрхэг шохойжин, муу зэрэглэгдсэн том ширхэгт шавар, доод хэсэгтээ форминифер бүхий элсжингийн 35 м хүртэл зузаантай мэшил, дун, хясаа агуулсан шохойжин, доломитжсон шохойжин, конгломерат, туф, диабаз порфирын нарийн үе бүхий занарын 120 м орчим зузаалагаас тогтдог.

Гипсийн үе нь голчлон доломитжсон шохойжин, туффитдэн нарийн үе агуулсан шохойлог занарын зузаалаг дээр байршдаг. Уг орд дээр гипсийн 0,5-17 м хүртэл, 1050 м урттай, 0,2-1,7 м зузаантай 600 м урт давхрага маягийн хоёр үеийг тогтоосон бөгөөд, эрдэслэг бүтцийнхээ хувьд гипсээс гадна ангидрит болон карбонатын эрдсүүдээс бүрэлдэнэ. Баруун цэрдийн орд дээр давсны зузаалаг илрээгүй бөгөөд, гипсний үеийг ногоовтор хөх, заримдаа хүрэвтэр өнгийн шохойлог шаврын хэмхдэслэг зузаалаг хучдаг бөгөөд, үүнийг Л. Өсөхбаяр, В.Н. Димо нарын геологчид тектоникийн брекчи хэмээн нэрлэж, 80-250 м хүртэл зузаантай тусгай зузаалаг болгон зураглажээ.

Эх газры нуурын нөхцөлд үүссэн ордуудад Үүрэг нуурын дүүрэгт илэрсэн юрийн настай нүүрс агуулсан хэмхдэслэг (молас маягийн) хурдас болон цэрдийн настай нуурын

хурдсанд тогтоогдсон орд, илрэлүүд хамаарагдана. Юрийн настай гэгдэх илрэлүүд нь судалгааны өнөөгийн түвшинд үйлдвэрлэлийн сонирхол багатай, өргөн тархалтгүй, судалгаа маш бага хийгдсэн. Түүнчлэн Их нууруудын хотгор, Дорноговь, Зүүнбаянгийн савуудад тархсан доод цэрдийн настай нүүрслэг, битумлэг шаврын зузаалагт гипсийн нарийн багц, үеүүд тохиолддог боловч, үйлдвэрлэлийн ач холбогдол бүхий орд, илрэлүүд хараахан олдоогүй байна. Харин дээд цэрдийн настай нуурын хурдсанд Үнэгт, Модон усны зэрэг орд үйлдвэрлэлийн ач холбогдол бүхий гипсийн хуримтлалтай юм.

Дээд цэрдийн Баянширээ формацын шаварлаг хурдсанд хуримтлагдсан Үнэгтийн ордыг Оросын геологч Д.К. Осинцев, Болгарын геологч П.Г. Стойчков, Л. Өсөхбаяр нар эрэл үнэлгээ, хайгуулын шатны ажлуудыг хийж, нөөцийг үнэлжээ. Эдгээр судлаачид үйлдвэрлэлийн сонирхол бүхий 3 үеийг ялгасан бөгөөд, эдгээрийн гадаргад харагдах зузаан нь 1-2 м заримдаа 19 м /дунджаар 7,0 м/ болох бөгөөд, гүн рүүгээ зузаан нь багасаж, дунджаар 3,0 м-т хүрдэг байна. Энэ орд нь гадарга хэсэгтээ бүрэн олборлогджээ.

Модонусны орд. Тус ордод анх С. Н. Алексейчик, 1942 онд эрэл-хайгуулын ажил явуулжээ. Орд орчмын геолог-литологийн онцлог нь конгломератын нягт үе бүхий улаан-хүрэн шавар, элсэнцэр, гипсийн үе бүхий ногоовтор-саарал, шаравтар өнгийн шавранцар, элсжин, шаврын үелэл голлох бөгөөд, заримдаа нүүрсний 5-10 см хүртэл зузаантай нарийн үеүүд ажиглагдана. Нийт харагдах зузаан нь 500-600 м. Муу хадгалагдсан ургамалын үлдвэр агуулсан уг тунамал зузаалаг нь зүүн-хойноосоо баруун-урагш нь сунаж тогтсон ба баруун-хойш нь 10-15° хэмээр унаж, ерөнхийдөө антиклинал хэлбэрийн атирааг үүсгэх ба атирааны жигүүрийн хэсгүүдэд гипс бүхий шаврын үеүүд тод ажиглагдана. С. Н. Алексейчик ордын дүүргийн хэмжээнд гипс агуулагч хурдсыг 7 зузаалагт хуваан үзсэнээс гипс агуулсан дээд үе (40-45 м), дунд үе (45-50 м), доод үе (140-150 м) -дийг ялгасан бөгөөд, дээрх зузаалгуудад гипс нь 3-15 см ховроор 30 см хүртэл зузаантай болох нь тогтоогджээ.

Борооны усны үерлэлтээс томоохон нуурын усан савд ууршиж хуримтлагдсан орд, илрэлүүд. Энэ төрөлд неоген, дөрөвдөгчийн настай улаан өнгөтэй шаврын зузаалагт хуримтлагдсан Ширээ уул, Бэгэр, Элст худгийн орд илрэлүүдийг хамааруулж үзлээ.

Ширээ уулын орд (Тарагт -2). Дундговь аймгийн нутагт байрших энэ орд дээр 1985-1986 онуудад Л. Өсөхбаяр нар хайгуулын ажлыг хийж, төв, өмнөд, хойт гэсэн 3 хэсгийг ялгаж, дунджаар 83,5-84,1% агуулга бүхий гипсийн зузаалгийг В,С зэргээр нөөцийг үнэлжээ. Геологийн тогтоцын хувьд дунд төрмөлийн хурдасны угаagdлын гадаргаа дээр өнцгийн үл нийцлэгээр байрших дунд-дээд олигоцены улаан,ногоовтор өнгөт шавар элс, хайрга, мергелийн үе бүхий хурдаснаас тогтох бөгөөд, энд хэмхдэс, мөхлөг, конкрец хэлбэрийн гипс голлох хийгээд, энэ нь ихэвчлэн улаан өнгийн шаврын зузаалгийн дээд хэсэгт тохиолддог. Ийм конкрец гипсийн мөхлөгийн хэмжээ нь хэдэн см-ээс 30 см, ховроор 40 см хүртэл тохиолдох бөгөөд, заримдаа 1 м хүртэл зузаантай нягт үеийг үүсгэдэг. Гипсийн конкрец нь ихэвчлэн сиймхий (кавернозный) бүрдэлтэй ажиглагдана. Уг ордны гадаргын хэсэгт өгөршлийн үйл ажилгааны ул мөр болох сул барьцалдсан гипсийн талстуудын 20-30 см хүртэл зузаантай бүрхэвч (корка) ажиглагдах бөгөөд, цааш нь гипсийн маш жижиг талстууд болон улаан өнгийн шавраар цементлэгдсэн гипсийн том талстууд ч ажиглагддаг. Эдгээр үеэс авсан дээжинд гипс 53,3-80, 9% тогтоогджээ.

Мөн Говь алтай аймгийн Бэгэр сумын төвөөс зүүн-урагш байрших Бэгэрийн

орд дээр геологч Х.Цэрэнпунцаг эрэл-үнэлгээний ажил явуулж, 90,9% бүхий гипсийн конкрецын зулаалаг болон 25,56% гөлтгөнт шаварыг C_2 -зэргээр тус тус үнэлжээ. Уг орд дээр конкрец хэлбэрийн гипс зонхилох бөгөөд, заримдаа 0,1-0,2 м хүртэл зузаантай селенитын үе тохиолддог.

ХҮХЭР

Ерөнхий ойлголт

Дэлхийн чулуулаг бүрхүүлд хамгийн өргөн тархалттай элементын нэг нь хүхэр юм. Дан элемент хүхэр нь байгаль дээр ромбо (α -S) болон моноклинал (β -S, γ -S) гэсэн 2 үндсэн тогтолцоонд үүсэх бөгөөд дотроо (α -S, β -S, γ -S) 3 модификацын төрөлд хуваагдана. Хамгийн их тархалттай нь ромбо тогтолцоот α -S төрөл юм.

Байгаль дээр хүхэр нь нүүрс, нефть, байгалын хий, эвапорит болон сульфидээр эрдэсжсэн усан орчинд коллоид уусмалын болон талсжсан байдлаар тохиолддог. Хүхэр нь дан элемент байдлаар тохиолдохоос гадна селен, теллур, мышьяк, таллий зэрэг элементүүдтэй изоморф болон механик хольц байдлаар агуулагдах нь элбэг бөгөөд, хэдэн см хүртэл сайн хөгжсөн талст байдлаар тохиолдохоос гадна цул нягт, шороолог, түрхэц маягын агрегатыг үүсгэсэн байх нь олонтоо. Орчин үед хүхрийг байгалын хүхэр, шатагч хий, хүхэрт устөрөгч, нефть болон сульфидийн хүдэр, гипс зэргээс үйлдвэрийн аргаар нийлэг байдлаар гаргаж авдаг.

Хэрэглээ, үйлдвэрлэл ба олборлолт. Хүхрийн түүхий эдийн бараг дийлэнх хэсгийг химийн аж үйлдвэрт хэрэглэдэг. Орчин үед хуванцар эдлэл, нийлэг мяндас, цаас, будаг, тэсрэх бодис гарган авахад өргөн ашиглахаас гадна нефтийн гаралтай бүтээгдэхүүнийг цэвэрлэх, фосфатын бордоо үйлдвэрлэх, зам барилгад ба замын эдэлгээ, чанарыг сайжируулахад өргөн ашиглах болжээ. Тухайлбал: хүхрийг асфальтанд нэмэлт болгоход, замын хучаасны бөх баг чанар дээшлэдэг бөгөөд, хүхрийг хөөсөрүүлсэн байдлаар тусгаарлагч болгодог, бөс бараанд ус үл нэвтрүүлэх чанарыг бий болгодог, шүлтлэг батерейны электрод хийх зэрэг орчин үед хэрэглээний салбарууд шинээр бий болээ. Түүнчлэн хөдөө аж ахуй, хүнсний үйлдвэрт ариутгагч, цайруулагч болгон ашиглаж байна.

XX зууны эх хүртэл дэлхийн хүхрийн хэрэгцээг Сицилийн орд бүтэн 100 гаруй жилийн турш хангаж байсан түүх байдаг. Одоо хүхэр үйлдвэрлэгч гол орнууд нь АНУ, Мексик, Япон, Польш, Хятад зэрэг улсууд юм.

Гарал үүслийн төрөл

Байгалын хүхрийг гарал үүслийн нь хувьд гүний буюу вулканы, гадаргын буюу инфильтрац-метасоматозын гэсэн үндсэн 2 хэсэгт хувааж авч үздэг бөгөөд гүний ордуудыг дотор нь гидротермал-усан уусмалын, эксгалац-сублимацийн, вулканоген-тунамал гэсэн бүлгүүдэд, гадарга орчимд үүссэн хүхрийн ордуудыг агуулагч чулуулагтайгаа хамт (сингенетик), эсвэл хожуу (эпигенетик) үүссэн гэж ангилдаг. Хүхэрийн хуримтлал үүсгэх хамгийн тохиромжтой нөхцөл нь хүчилтөрөгчөөр дутмаг, сульфатууд болон шим нэгдлээр баян 20-30°C-ын дулаантай орчин юм. Гидротермал-усан уусмалын гаралтай хүхрийн ордууд нь ихэвчлэн давхрага, мэшил хэлбэрийн томоохон ордуудыг үүсгэх хандлагатай бөгөөд, хүхрийн дундаж агуулга нь 15-25 % байдаг бол эксгалац-сублимацийн төрлийн ордууд хэмжээгээрээ бага боловч хүхрийн агуулга өндөр

байдаг байна. Харин вулканоген-тунамал ордууд нь хүхрийн жижиг шигтгээ судал маягын хуримтлал агуулсан хэдэн арван зузаантай хэдэн зуун м үргэлжилсэн хэвтэш маягын биетийг үүсгэдэг онцлогтой. Хамгийн практик ач холбогдолтой, хүхрийн нөөцийн бараг 90 %-ыг агуулдаг төрөл нь экзоген буюу гадаргуу орчимд үүссэн сингенетик, эпигенетик ордууд юм. Сингенетик төрлийн ордууд нь тэнгэсийн эрэг орчинд сульфат карбонат найрлагын чулуулагтай хамт биохимийн замаар тунаж, хэдэн арван м зузаантай үе, давхрага маягын биетийг үүсдэг бөгөөд, хүхрийн агуулга 15-25 % хүрдэг байна. Харин янз бүрийн найрлагын чулуулагын ан цаваар хүхрийн уусмал нэвчин орох замаар хуримтлагдсан эпигенетик төрлийн ордуудад хүхрийн агуулга зарим тохиолдолд 90 % хүрдэг байна. Эпигенетик ордууд нь купол маягын /антиклиналь, брахиантиклиналь /атирааны оройн хэсэгт хуримтлагдах хандлагатай бөгөөд, заримдаа давсны куполтай холбоотойгоор үүссэн тохиолдол байдаг.

Барууны эрдэмтэд (М. Кужварт, 1986, Donald D. Carr, 1999) хүхрийн ордуудыг орчин үед галт уул, биохимийн тунамал болон гадаргуугын исэлдэл, хуримтлалын ордууд гэх мэтчлэн ангилж үздэг байна.

Целлюлоз-цаасны үйлдвэрт хэрэглэх хүхэрт селен, хиймэл мяндас, резины үйлдвэрт битум, хүнцэл тус тус хорт хольц болдог. Харин хүхэрт-нүүрстөрөгч, хүхрийн хүчил гаргаж авах хүхэрт битум, хүнцлийн агуулга бага зэрэг 0.15% хүртэл /байхыг зөвшөөрдөг ажээ. Тэсрэх бодисын үйлдвэрт тусгай сортын ямар ч хольцгүй цэвэр хүхэр хэрэглэнэ. Эмийн үйлдвэрт хэрэглэх хүхэрт элс ба хүнцэл 0.002%, селен 0.05%, шим хольц-0.2-1.0%-оос ихгүй байх ёстой.

Хүхрийг баяжуулах нөхцөлд агуулгаар нь маш баялаг (25%-иас дээш), баялаг (18-25 %), дунд зэргийн (12-18%), ядуу (5-12 %), хайлах байдлаар нь амархан хайлах (60%-иас дээш хувь нь хайлах) дунд зэрэг (40-60% хайлах), муу хайлдаг (40%-иас доош) гэж тус тус ангилдаг. Олборлосон хүдрээс хүхрийг ялган авахдаа хосолсон, дулааны, ууршуулах, хандлах зэрэг аргууд байдгаас хамгийн өргөн хэмжээтэй хэрэглэдэг арга нь хосломол арга юм.

Монголын илрэлүүд

Манай ард түмэн эрт үеэс байгалын хүхэрийг ердийн гар аргаар баяжуулан боловсруулж, анхид хар дарын найрлаганд оруулж, үрлэн сум хийх болон уламжлалт эмийн жоронд ашиглаж ирсэн түүхтэй.

Түүхэн эх сурвалжаас монголчууд XVI-р зууны үед хар дарь боловсруулан цэрэг дайны зориулалтаар ашиглаж байсан мэдээ байдаг. Харин төлөвлөгөөт эдийн засгийн хөгжлийн үед (1940-1950 онуудад) геологийн эрэл зураглалаар Хөх алаг, Тансын өвөр, 5-р илрэл, Цагаан уул, Далангийн хөх амны байгалын хүхрийн илрэлүүдийг олж тус тус тэмдэглэсэн байдаг.

Эдгээрээс илрэлүүдээс Далангийн хөх амын илрэлийг жишээлж дурьдав.

Далангийн хөх амын илрэл. Энэ илрэлийн товч бичиглэл анх удаагаа “БНМАУ-ын геологийн III ботьд хэвлэгджээ. Үүнээс хойш П. Шаандар нар сэдэвлэсэн судлагааг явуулж, дээжлэлт хийж, нөөцийг хайгуулын зэргээр үнэлсэн байна.

Уг илрэл нь Дундговь аймгийн Хулд сумнаас баруун хойш 60 км-т орших хийгээд, хүрэвтэр бор өнгийн цахиуржсан нарийн үеийг агуулсан саарал, хар-саарал өнгийн занаржсан карбонат чулуулгийн дунд 70-80-ын хэмээр унасан мэшил хэлбэрийн биетийг үүсгэн 820 м х 25 м-ын талбайг эзлэн тархжээ. Байгалын хүхэр

нь агуулагч чулуулгийн ан, цав, нүх сүвийг дүүргэх маягаар хуримтлагджээ. Хүхрийн шороолог хэсгийг өсгөгч шилээр харахад ногоон саарал өнгөтэй өөр хоорондоо нягтарч барьцалдаагүй бөмбөлөг хэлбэрийн жижиг биетүүдээс тогтож байгаа нь ажиглагдана. Хүхэр бүхий чулуулаг нь үндсэндээ 2 үе давхрагаас тогтох бөгөөд, дээд давхрага нь 10 м орчим зузаантай, бор хүрээтэр өнгөтэй, доод давхрага нь ногоовтор саарал өнгөтэй ажээ. Эдгээр давхрагууд нь шар-ногоон өнгийн хүхрийн янз бүрийн чиглэлтэй судлуудаар хүчтэй хэрчигдэж, торлосон маягын текстур үүсгэжээ. Геологч П.Шаандарын дээжлэсэн 19 дээжийн химийн найрлагын дунджаар (хувиар) SiO_2 -4,44, Fe_2O_3 -4,53, CaO -29,95, MgO -18,91, SO_3 -0,11, CO_2 -37,64, H_2O -0,83 тус тус тогтоогдсон бөгөөд, лабораторын аргачлалын доголдолоос чөлөөт хүхрийн агуулга тогтоогдоогүй байна. Харин спектрийн шинжилгээгээр-дээрх 19 дээжинд цахиур-дунджаар 6%, төмөр-2,7 %, стронци-0,03% тус тус тогтоогдсон байна. Дээрх судлаач хүхрийн нөөцийг C_2 зэргээр үнэлжээ.

Дүгнэлт

Балчулуу. Харгана голын орд дээр орчин үеийн судалгааны түвшинд хайгуулын ажлыг явуулж нөөцийг нь төгс үнэлэх болон хүдрийн эрдэслэг найрлага ба хүдэр баяжуулах технологийг нарийвчлан тогтоож, Харгана голын орд болон Бальбаргын голын дүүрэгт балчулууны төрөлжсөн эрлийн ажлыг явуулбал зохино.

Дэд бүтэц сайтай нутагт байрших Итгэл-Найдвар болон Зүлэгтийн ордын хайгуулын болон ашиглалтын өмнөх судалгааг эрчимжүүлж, эрэлт хэрэгцээтэй тохиолдолд зах зээлийн эргэлтэнд аль болох түргэн оруулах шаардлагатай

Давс. Одоо нийт чулуун давс, орчин үеийн нуурын хүнсний давсны, хүнс, мөсөн шүүний зэрэг 60 шахам орд, илрэлүүд тогтоогдсноос одоогийн байдлаар, тэдгээрийн 20 гаруй ордын нөөц нь В, C_1 зэрэглэлээр бодогдож, Гурван тэс, Сангийн далай зэрэг ордууд дээр технолог туршилтын болон, техник эдийн засгийн үндэслэл (ТЭО, 1976) хийгджээ.

Бид зөвхөн давсыг өдөр тутмын хоол хүнсэндээ хэрэглэх бус, цаашид, үндэсний үйлдвэр сэргэхийн хирээр арьс шир, ХАА(малын тэжээл, газар тариалан), эрчим хүч, болон хүнс, эмийн үйлдвэрүүдэд хэрэглэх шаардлагатай болж байна. Үүнтэй уялдуулан хар, цангуй сайн судлагдсан Шүдэн уул, Гурван тэс, Сангийн далай зэрэг ордуудыг түшиглэн давс боловсруулж, савлах жижиг оворын үйлдвэрүүдийг байгуулах. Эдгээр үйлдвэр нь Төвийн мужаас зайдуу, дэд бүтэцийн хөгжилт муутай байгааг харгалзан Орос, Хятад улсын ойролцоох мужуудтай харилцан ашигтай ажиллах боломжтой юм.

Давсны ордуудын эрдэслэг бүрэлдэхүүнийг нарийвчлан судлаж, орчин үеийн технологт түшиглэн боловсруулалт хийж, хүнсний болон техникийн давсыг өөрийн орны түүхий эдээр хангах бодлогыг хэрэгжүүлэх

Увсын Буулт, Дорнотын Шарбүрдийн нууруудад соодын чиглэлээр нарийвчласан судлагааг явуулах ялангуяа Өвөр монголын Хайлаар, Долнуур, Шилийн гол зэрэг нутгуудын соодот шүлтлэг нуурын судалгааг харицуулан судлах зорилгоор хятадын судлаачидтай хамтарч ажиллах

Нөөц арвинтай глауберын давсны ордуудыг олборлон, техникийн болон мал эмнэлэг, малын тэжээлийн зориулалтаар урьд нь гар аргаар ашиглаж байсан уламжлалыг сэргээж, зах зээлийн эргэлтэнд оруулах

Нуурын давсны эрдсийн судлагааг өргөжүүлж, магнийн давсны (эпсомит,

бишофит гм) судалгааг шинээр эхлүүлэх шаардлагатай байна.

Гипс. Манай орны үйлдвэрлэлийн сонирхол бүхий гипсийн ордууд нь судалгааны өнөөгийн түвшинд насны хувьд ихэвчлэн дунд-дээд девон, дээд цэрдийн цаг үед хуримтлагдсан бөгөөд, гарал үүслийн хувьд тэнгэсийн, эх газрын хаагдмал халуун, хуурай усан савуудын нөхцөлд үүсчээ.

Гипсийн ордуудыг аж ахуйн эргэлтэнд эрчимтэй оруулж, дотоодын зах зээлийг бүрэн хангах боловч орчин үеийн түвшинд лаборатор-технологийн туршилтыг хийж, гипсэн бүтээгдэхүүний нэр төрлийг олшруулах асуудал хурцаар тавигдаж байна.

Хүхэр. Зах зээлийн эдийн засгийн хөгжлийн үед үндэсний жижиг, дунд үйлдвэр түүний дотроос хими, будагцаас, хуванцар эдлэл нефтийн үйлвэрийг хөгжүүлэхэд эх орны хүхрийн түүхий эд онцгой шаардлагатай билээ.

Иймд юуны өмнө хувиралд эрчимтэй орсон хлорит-серицитэт занарт агуулагдсан 13,45% хүхрийн агуулга бүхий Хөх Ам, мезозойн настай кварцат порфирт 76,5-96% хүртэл хүхрийн агуулга бүхий Цагаан Уул зэрэг илрэлүүдийн дүүрэгт нарийвчилсан судлагааг явуулан, хяналтын дээжлэлт хийж, нөөцийг нь өсгөх шаардлагатай байна

Зохиол

Беймс Р., 1965. Геология неметаллических полезных ископаемых. Москва. МИР. 545 с.

Кузнецов М., 1986. Неметаллические полезные ископаемые. Москва, МИР. С. 252-264

Cox, P.P and Singer, D.A., eds., 1986. Mineral deposits models: US Geological Survey Bulletin, 1693, 379 pp

Eckstrand, O.R, ed., 1995. Geology of Canadian Mineral Deposit Types. 650 pp

Harben, P.W. and Bates, R.L., 1984. Geology of the Nonmetallies // Metal Bulletin Inc., New York, 392 pp