

## АШИГТ МАЛТМАЛ

АГИТ ХАНГАЙД АЛТ ЭРДЭНИЙН ОРД ГАЗАР  
НЭЭГДСЭН ТУХАЙД.ДОРЖНАМЖАА<sup>1</sup>, С.ЭНХТАЙВАН<sup>2</sup>, Г.БУРМАА<sup>3</sup>, Я.УЛАМСАЙН<sup>4</sup><sup>1</sup>-ШУА-ийн Палеонтологийн тов, <sup>2</sup>-“Агит Хангай” ӨНХ-ий захирал<sup>3</sup>-ШУА-ийн Хими, хими-технологийн хүрээлэн, <sup>4</sup>-“Агит Хангай” ӨНХ

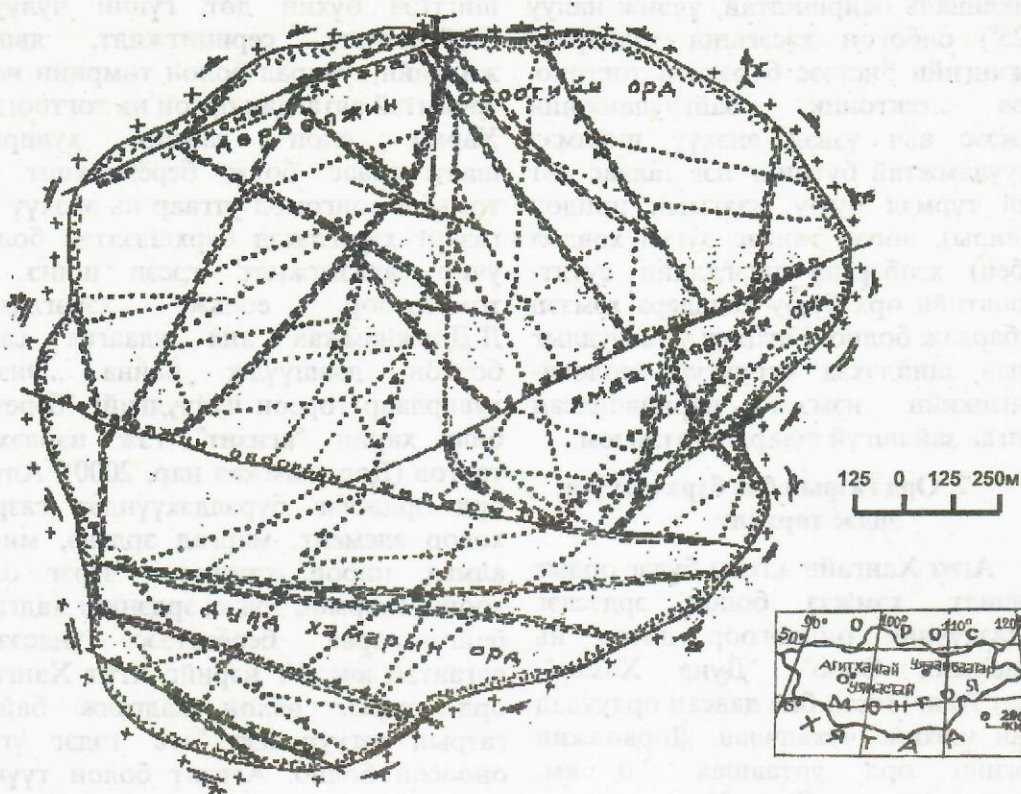
Монгол орны нутагт алтны олон тооны үндсэн болон шороон орд, илрэлүүд тогтоогдсон билээ. Эдгээр нь орон зай, цаг хугацаа, гарал үүслээрээ өөр хоорондоо ялгагдах өвөрмөц шинжтэй юм. Сүүлийн үеийн судалгааны төлөв байдлаас харахад Хангай, Хэнтийн уулархаг муж нутагт алтны гарал үүсэл, бөөгнөрөл хуримтлалаар бусад бүс нутгаас илүүтэй байна. Энэ нь юуны өмнө геотектоникийн шинж төрх, геодинамикийн хувьсал хөгжлийн зүй тогтлоос ихээхэн шалтгаалсан нь тодорхой юм. Бид өөрсдийн явуулсан судалгааны үр дүнгээр ялангуяа өнгөт болон үнэт металлын орд газар, түүний дотроос алт, мөнгө, зэс, молибден зэрэг нэн үнэтэй эрдсийн түүхий эд Хангай, Хэнтийн муж нутгийн хязгаар дахь геодинамикийн тодорхой бүтэц, орчин нөхцөлтэй холбоотой болох тухай онолын загварыг илрүүлэн гаргасан билээ (Dorjnamjaa et al., 1994; Geotectonic map of Mongolia, 1998). Тухайлбал, доод палеозойн үе шатанд бүрэлдсэн субдукци, аккреци, хожуу палеозой-түрүү мезозойн эрин галавд үүсэж биежсэн эх газрын идэвхтэй ороген зах хэсэг үнэт, өнгөт металлын орд газар буй болоход гол хүчин зүйл болжээ. Үүний нэг тод илрэл бол Хангайн нурууны баруун зах хэсэг дэхь Тэлмэн-Алдархааны эх газрын идэвхтэй ороген зах хэсэгт нээгдэж буй Агит Хангайн алтны үндсэн орд газар юм (Доржнамжаа нар, 2000). Бидний анх удаагаа нэн тогтоогоод байгаа цоо шинээр нэрлэгдэж буй “Агит Хангайн

алтны шинэ орд” газар нь Завхан аймгийн Алдархаан сумын нутагт оршино. 1997-2000 онд явуулсан сэдэвчилсэн судалгаа, эрэл-хайгуул болон эрэл-үнэлгээний ажлын үр дүнгээр энэхүү орд газрыг нээн илрүүлэх боломжинд хүрэв. Энэхүү орд газар Улиастай хотоос баруун урагш 60 км-т, Алдархаан сумаас баруун зүгт 40 км-т, Шургийн голоос 15 км-ийн зайд байрладаг (1-р зураг). Урьд өмнөх талбайн зураглал, бүлэгчилсэн зураглалын ажлаар алтны ямар ч илрэл, шинж төлөв энэ газарт илрээгүй орхигджээ. Агит Хангайн алтны орд газар штокверк хэв маягийн үндсэн ордын төрөлд хамаарагдана.

1. Геологи, газарзүйн товч  
тодорхойлолт:

Орд газар 2464.0 м, 2225.0 м ба 2020.1 м өндөр бүхий бэсрэг, дунд зэргийн уулсаар хүрээлэгдсэн уул хоорондын хотгорт оршино. Ойр орчимд нь зун, намрын цагт илүү ундрагатай жижиг булгууд бий. Эвдэрсэн зарим эргүүлэгтэй болон мотортой худаг байдаг. Орд газрын дундуур зүүн талаас баруун зүг рүү гаталсан хуурай сайр, жалгатай. Жалгын гүн хэсэг хамгийн өндөр уулын оройгоос 450 метрийн доор оршдог. Геоморфологийн хувьд орчин цагийн гадаргуугийн хэрчигдэл сайтай, тухайлбал хөндийн гүнзгийрэлт болон хөндийн бойжил идэвхтэй явагдсан нь тод ажиглагдана. Энэ нь ялангуяа алт, алмазын шороон орд хуримтлагдах нөхцлийг бүрдүүлсэн байх боломжтой.





1-р зур. Агит Хангайн аултны бүлэг ордын дотоод бүтцийн бүдүүвч

- |  |                                                                                                    |  |                                 |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------|
|  | Хожуу пермийн улиастайн бүрдэл. Шигтгээжинлэг, бүдүүн мөхлөгт боржин, боржин-сисенит, магнаг чулуу |  | Алт агуулагч суурилаг дэл судал |
|  | Цагирган бүтцийг тодруулагч олбогон хэсэгшил, периклиналь байршилт                                 |  | Алт агуулагч цахирт судал       |
|  | Агит Хангайн солирын тогоо, түүний идэхүйн эгц мөргөцөг                                            |  | Үндсэн хагарал                  |
|  | Штокверк болон агизитжилт хувирлын гаднах хязгаар                                                  |  |                                 |
|  | Шилжээс ба цууралт хагарлын бүс, зурвас                                                            |  |                                 |
|  | Алтны хүдэржилттэй штокверк судал, судланцар                                                       |  |                                 |
|  | Хэв гажлын брекчи, катаклазит, милонит                                                             |  |                                 |

Орд газрын бүтцийн үндсэн элемент нь солирын тогоо буюу түүнийг тойрон хүрээлсэн хянга зоо болно (Dorjnamjaa et. al., 1999, 2000). Солирын тогоо орчин цагийн илэгдлийн огтлол дээр хожуу пермийн настай боржин чулуулгийн массив дотор 2-2.5 км-ийн диаметртэй, 400-450 м гүнтэй хүнхээл бүтцийг үүсгэнэ. Янз бүрийн сансрын болон

агаарын гэрэл зураг дээр солирын ерөнхий цагирган бүтэц буюу астролема 10 км-ийн диаметртэй биет дүрсээр тодоос тодхон ажиглагдана. Бүтцийн хянга зоо цагираган тойрог өндөрлөг уулсаар илрэх ба энэ нь төвийн өргөгдлийг үүсгэдэг онцлогтой. Хянга зоо гадаргуу дээр 2464.0 м ба 2225.0 м өндөртэй, цагирган



периклиналь байршилтай, үлэмж налуу (10-25°) олбогон хэсэгшил хэлбэртэй боржингийн бистээс бүрэлдэн тогтоно. Хэрэв тектоник байгууламжийн шинжээс авч үзвэл энэхүү нийлмэл байгууламжтай бүтцийг нэг талаас дөт гүний түрмэл буюу маагмын цондон (диапиры), нөгөө талаас дугуй ховдол (грабен) хэлбэртэй илэгдлийн суулт-цөмрөлтийн өрх буюу кальдера хэмээн тайлбарлаж болно. Гагцхүү уг асуудлыг эцэслэн шийдэхэд структур геологи-геофизикийн нэмэлт нарийвчилсан судалгаа зайлшгүй шаардлагатай юм.

## **2. Орд газрын бие бүрэлдэхүүн, эрдэс тархалт**

Агит Хангайн алтны бүлэг ордыг байршилт, хэмжээ болон эрдэслэг бүрэлдэхүүний онцлогоор дотор нь "Дөрвөлжин Овоо", "Дунд Хамар", "Ямаат Алаг" гэсэн бие даасан ордуудад хуваан үзэхийг чухалчлав. Дөрвөлжин Овоогийн орд уртаашаа 2.0 км, өргөөшөө 1.0 км, Дунд Хамарын орд уртаашаа 1.5 км, өргөөшөө 0.7 км, Ямаат Алагийн орд уртаашаа 1.0 км, өргөөшөө 0.5 км-ийн хэмжээтэй. Тогооны амсар доторх хүдрийн биетийг үүсгэгч уулсын өндөр 100-350 метрийн хооронд хэлбэлзэнэ. Тогооны дотоод хэсэг ихэвчлэн эвдэрч бутарсан, хувиралд үлэмж автагдсан цайвар өнгөтэй аргайлаг боржин-шигтгээжин, аргайлаг сиенит-шигтгээжин, цахирт шигтгээжин, гранофир зэрэг дөт гүний болон хоёрдогч гаралтай чулуулгаас давамгайлан тогтоно. Солирын цохилтоос хамаарч аутиген болон аллоген брекчи бүхий бяцармал чулуулаг элбэг үүсжээ. Харин тогооны гаднах хүрээ буюу хянга зоо цулархаг, олбогон хэсэгшилтэй хүрэн, ягаан өнгөтэй калийн аргай бүхий дунд, том мөхлөгт, голдуу шигтгээжинлэг боржин, боржин-сиенитээс тогтоно. Суурилаг дэл судал болон гидротермал цахир судлын биетүүд, магнаг чулуулаг ялангуяа тогооны хязгаарт цөөнгүй тохиолдоно. Альбит, олигоклазын

шигтгээ бүхий дөт гүний чулуулаг берёзитжилт, серицитжилт, явширжилтийн хувирал болон төмрийн исэлд эрчимтэй автагдан орсон нь тогтоогдов. Харин олон давхар хувирлын шалтгаанаас болж берёзитжилт нэр томъёог сонгомол утгаар нь энэхүү орд газарт хэрэглэхэд бэрхшээлтэй болсон учир "агизитжилт" гэсэн шинэ нэр томъёогоор сольж хэрэглэхийг Д.Доржнамжаа анх удаагаа санал болгон дэвшүүлж байна. Энэхүү хувирлаар төрсон чулуулгийг "березит" биш харин "агизит" гэж нэрлэхээр тогтов (Доржнамжаа нар, 2000). Алтны орд эрдэслэг бүрэлдэхүүндээ газрын ховор элемент, маргад эрдэнэ, микро алмаз, пироп, стишовит зэрэг олон тооны өвөрмөц эрдэс, эрдэнийг хадгалж байгаагаараа берёзитээс үндсээрээ ялгаатай юм. Уг нэрийг Агит Хангайн орд газрыг өвлөн хадгалж байгаа газрын язгуур нэр "аг" гэдэг үгээр оноосон болно. Агизит болон түүний эвдрэл, илэгдлээр үүссэн сэвсгэр элс, шороон дотор дараах эрдэс, элементийг илрүүлэн тогтоов. Үүнд: алт, мөнгө, цохилтын бичил алмаз, муассанит, пироп, спессартин, альмандин, ильменит, магнетит, изумруд, стишовит, коэсит, рутил, турмалин, циркон, сфен, перовскит, шпинель, камасит, тэнит, хангайт (тектит), хризоберилл, касситерит, пирит, халькопирит, графит, брусит, лопарит, газрын ховор элемент-лантан, церий, европий, торий мөн түүнчлэн родий, молибден илрэв. Солирын цохилтын нөлөөнд үүссэн эрдэс, эрдэнийн талаар Д.Доржнамжаа нар 1999-2000 онд нийтлүүлсэн тул тэдгээрийг давтахгүйгээр зөвхөн алтны хайгуул судалгааны үр дүнгийн талаар тодотгоё.

## **3. Алтны дээж, сорьцны боловсруулалт, орд газрын таамаг үнэлгээ**

Бүлэг орд газрын хэмжээнд 40 гаруй шурф, суваг малтаж 200 гаруй ховилон болон штуфийн сорьц, 100



гаруй шлихийн сорьц авч лабораторийн боловсруулалт хийв. Москвагийн ВНИИГеосистем, ЦНИГРИ, Эрхүүгийн "Иргиредмет" институт, ШУА-ийн Хими, хими-технологийн хүрээлэн, Геологийн төв лабораторид голлох төрлийн шинжилгээг гүйцэтгэсэн болно. Эдгээр лабораторийн шинжилгээний дүнгээс харахад алтны ерөнхий тархалт, бөөгнөрөл ордуудын хэмжээнд нилээд жигд тогтвортой болох нь харагдав. Алтны сорьц 680-700, 810-900 байна.

Үндсэн чулуулаг дахь алтны ширхэг ихэнхдээ нарийн, жижиг учир түүнийг карлиний төрөлд хамааруулж болно. Алт төмрийн ислүүдийн зосон бөөн буюу сульфидийн шүлтгүйрлийн хоосон хөндийд агуулагддаг. Шлихийн сорьцноос илэрсэн алт мөлгөршил сайтай, улбар шар, цайвар шар өнгөтэй, 0.1-1.0 мм, заримдаа ч 1.5 мм-2 мм хүрдэг.

Агизит доторх алтны агуулга урьдчилсан үр дүнгээс харахад дээрх 3 ордын хэмжээнд ялгаатай байна. Тухайлбал, Дөрвөлжин Овоогийн орд дээр алтны дундаж агуулга 157 шинжилгээний дүнгээр 4.19 г/т, Дунд Хамарын ордынх 27 шинжилгээний дүнгээр 2.52 г/т, Ямаат Алагийн ордынх 39 шинжилгээний дүнгээр 2.54 г/т болно. Дөрвөлжин Овоогийн ордны зарим сорьц 305 г/т, 75 г/т агуулга өгч байв. Уг ордын агизитыг төмрийн ислүүдээр баяжсан суурилаг дайга 5.2 г/т, цахир судал 3.2 г/т агуулга илэрхийлэв. Мөнгөний дундаж агуулга 10 шинжилгээний дүнгээр 8.28 г/т байна. Суурилаг дайга 66.53 г/т мөнгөний агуулга өгөв. Ийнхүү 223 сорьцонд хийсэн химийн шинжилгээний урьдчилсан дүнгээс харахад дээрх гурван орд газрын алтны дундаж агуулгын хэмжээ, алтны үндсэн ордын үйлдвэрлэлийн кондицийг хангаж байгаа буюу тухайлбал үйлдвэрлэлийн хамгийн бага агуулгаас дээгүүр байна. Нийт ордын хэмжээ, геологийн тогтоц,

хүдэр агуулагч агизит чулуулгийн байршилт, алтны дундаж агуулгын үзүүлэлтээс харахад тэдгээрийн нөөц нь хэдэн арван тонн металаар хэмжигдэх бүрэн боломжтой гэж үзлээ. Агизитийн цахир доторх хий, шингэн оромын хэмийн хэмжилтээс үзвэл тэрээр 170-180° тэнцэж байна. Судалгаа хийсэн С.Дандар багшийн дүгнэлтээр бол энэ нь Жанчивлангийн цагаан тугалганы хүдэржилт бүхий нам хэмийн боржингийн үүсэлтэй тун төстэй ажээ. Ер нь цагаан тугалга, алтны гарал үүсэл олон талаар холбоотой юм. Ордын үйлдвэрлэлийн нөөцийг нягтлан тогтооход гагцхүү нарийвчилсан хайгуулыг гүйцээх шаардлага тулгарч байна.

#### 4. Алт эрдэнийн үндсэн орд газрын эх үүсвэрийн тухай ойлголт

Дээр нэрлэсэн Тэлмэн-Алдархааны эх газрын идэвхитэй ороген зах хэсэг үнэт металлын орд үүсгэх хамгийн таатай нөхцөл боломжийг олгожээ гэж үзэж болно. Ороген процесс эх газрын зах хэсгээс алс зайнд дэвсэн орших субдукцийн бүсийн гүнийг ихэсгэсэн явдал ялангуяа үнэт эрдэс зөөгч маагмын үйл ажиллагааг идэвхижүүлсэн байх талтай. Боржингийн батолит болон андезит-риолитын лаавыг ялгаран дээшээ өргөгдөх явцад нэн ялангуяа шохойт шүлтлэг маагмын металл бүрэлдүүлэгч хэсэг тодорхой орон зайд нэвчдэг учиртай юм. Дөт гүний хүчиллэг чулуулаг задран ялгарч мезо-эпитеpmал систем үүсэх нөхцөлд энгийн болон үнэт металл агуулсан уусмал метаморфик цөм бүрдэл дэхь элдэв хагарал, ан цавыг дамжин гадагш нэвчдэг болохыг судлаачид тогтоожээ. Энэ нь эх газрын царцдас давхаргын түвшинд штокверк буюу гидротермал маягийн судал биетүүдээр илэрнэ. Сонгины блок дахь төвөн өргөгдөлд автагдаж уян хатаншил деформаци, тасралт, эвдрэлийн атираашилд эрчимтэй орсон, гранулитаас силлиманит-ногоон



занарын фацц хүртэлх метаморфизм процессд идэвхтэй хувирсан, шилжээс, давхраажилтын бүсэнд үүсэлтэй милонит, милонитжсон боржин, милонитын фронт болон кулминацид хамрагдсан метаморфизм цөм бүрдэл бол үнэт металлын үүсгэвэр буй болоход чухал байр суурийг эзэлсэн гэж бид үзлээ. Ялангуяа Хүнгүй, Завхан голын хооронд орших блоконд илэрсэн занаршил, милонит бүхий метаморфизм цөм бүрдэл алтны ядуувтар агуулгатай цахир судлуудыг олонтоо агуулж байгаа нь нэг баримт юм. Энд үнэт металлын томоохон орд газрыг илрүүлэх шалгуур багатай. Зарим эрэл-хайгуулын ажил ч өмнөх жилүүдэд үүнийг харуулав. Эх газрын идэвхтэй ороген зах хэсэг дэхь голдуу шигтгээжинлэг боржин, андезит-хүчиллэг вулканизм, алтны ордуудын эпитеpмал өөрчлөлтийн хооронд гарал үүслийн нарийн шүтэлцээ холбоо оршино. Эпитеpмал төрлийн тогтолцоо, процесс шигтгээжинлэг хэв шинжтэй алтны ордыг үүсгэхэд физик, химийн процесс гол үүрэг гүйцэтгэдэг нь тодорхой юм.

Агит Хангайн орд газрын хувьд нам-дунд хэмийн мезотермал ба эпитеpмал хэв шинжийн аль аль нь илрэв. Мезотермал хэв шинжийн орд бусад төрлүүдээсээ ялгагдах олон шинжтэй. Эдгээрээс гол оношлох шинж гэвэл алт, мөнгөний агуулгын харьцаа буюу алтны ямар ч ордуудаас уг харьцаа хамгийн өндөр байдаг. Өөр нэг чанар бол хүдэржилтийн босоо завсарлагагүй бүтэц, бүрдэл юм. Ихэнх мезотермал ордуудад карбонатжилтын хувирал давамгайлдаг онцлогтой юм. Харин эпитеpмал ордуудад бол филлитизаци болон аргиллизацийн хувирал зонхилох онцлогтойн хамт ялангуяа шигтгээжинлэг төрлийн ордууд калий давамгайлсан филлитизаци болон аргиллизацийн хувиралд эрчимтэй орсон шинж төрхийг агуулдаг. Эдгээр хоёр төрлийн хувирал ялангуяа Дөрвөлжин Овоогийн ордод

тод ажиглагдлаа. Эпитеpмал ордуудын карбонат, сульфид, кварцын судал дахь хүдрийн биетүүдэд кpустификац маягийн буюу туузанлаг текстур голлодог байхад мезотермал ордуудад уг текстур зөвхөн карбонат судлын хүдэржилтэнд ажиглагдана. Агит Хангайн бүлэг ордуудын хэмжээнд буруу хэлбэртэй дөт гүний интрузив биет, цахир судлууд хүдэржилтийн орон гэр болох нь илэрхий болов. Геоморфологийн хувьд алт агуулсан биетүүдийг тодорхой хил заагтай аливаа дүрс хэлбэрээр илэрхийлэхэд өнөөгийн судалгааны түвшинд хүндрэлтэй байна. Гэвч олон тооны шинжилгээний дүнгээс харахад үндсэн хүдэржилт томоохон хагарлууд, тэдгээрийн мөчир, салааны чиглэлтэй дүйцсэн боловч мөн харилцан бие биенийгээ огтолсон байрлалтай штокверк төрхийн хүдрийн биетүүдийг дагаж тогтсон болохыг нягтлав (зургаас харж болно).

Цаашдын нарийвчилсан хайгуул судалгаагаар алтны өндөр агуулгатай дайца, аплит болон цахир судлын биетүүд олонтоо илрэхийг огт үгүйсгэхгүй. Одоо ч ийм шинж тэмдэг Дөрвөлжин Овоо, Ямаат Алагийн орд дээр анхаарагдсан болно. Төмөр-исэлдлийн фацц, метасоматик нөхөлт, кварц-альбит болон калийн хээрийн жонш-карбонат нөхөлтийн бүс, хүрээ-зай, мэшиллэг штокверк, хэв гажилт брекчлэг бүтэц зэрэг үзэгдэл, биетүүд ялангуяа Дунд Хамар, Дөрвөлжин Овоогийн орд газрын төв хэсэгт илүүтэй ажиглагдлаа. Хүдэр агуулагч шигтгээжинлэг чулуулаг дотор гранофир, цахирт шигтгээжин, плагиогранит-порфир зэрэг хүчиллэг маагмын чулуулаг зонхилдог болохыг дээр өгүүлсэн билээ. Алтны хүдэржилт эдгээр дөт гүний интрузив чулуулагтай гарал үүслийн нягт шүтэлцээтэй болохыг энд илэрхийлсээр байгааг ажиглаж буй бизээ. Гэхдээ алтны хүдэржилт эндоген болон экзоген гэсэн



хоёр өөр төрлийн дотоод болон гадаад хүчин зүйлээс хамаарч байгааг энэхүү орд газрын хувьд нэн сонирхолтой, байгальд магадгүй ховорхон тохиолдсон үзэгдэл мөн гэж ойлгож болно. Эндоген талаас нь дахин тодруулбал алтны хүдэржилтийг агуулан хүрээлж буй дөт гүний хүчиллэг болон шүлтлэг маагмын чулуулагт Mo, Mg, Cr, Ni, K, Th, Co, La, Ce, Eu, Ti зэрэг элемент нилээд ахиу агуулгатай болохыг хими, геохимийн шинж байдлаар илрүүлээ. Энэ нь эх газрын царцдас давхарга гүний эвдрэл, өөрчлөлтөнд багагүй автагдаж, улмаар алт агуулагч маагмын уусмал тодорхой хэмжээгээр сэргэж идэвхжсэн болохыг зааж байна.

Минералогийн судалгааны талаар тодотгоё. Агит Хангайн энэхүү нийлмэл байгууламжтай маагмын гарал үүсэлтэй алтны үндсэн ордын зонхилох эрдсийн бүрэлдэхүүнд кварц, карбонат, шүлтлэг хээрийн жонш буюу альбит, серицит, пирит, турмалин, арсенопирит, молибден, касситерит болон пирротин зэрэг сульфидын зарим нэг эрдсүүд оролцож байгааг тогтоов. Хүдэр агуулагч чулуулагт гематитжилт, цахиуржилт, серицитжилт, альбитжилт (калийн хээрийн жоншны үүсвэр)-ийн хувирал нэн эрчимтэй явагдсан байна. Дунд хэмийн фацийн түвшинд биотит, өндөр хэмийн түвшинд амфибол, гранат үүссэн байх нь ажиглагдана. Гэхдээ пироп, альмандин давамгайлсан эвшлийн онцлогийг эцэслэн тайлах шаардлагатай юм. Дээр тоочсон 30 гаруй эрдсийн бүрэлдэхүүн нь энэхүү орд газрыг хир нийлмэл бүтэцтэй болохыг эрдэслэг талаас нь тов тодорхой гэрчилж байгаа чухал баримт гэж үзлээ. Алтны мезотермал ордуудын нэг гол онцлог шинж бол босоо чиглэлд үүссэн эрдэсжилтийн эвшил, хувиралт юм. Судалгаанаас ажиглахад Колумбийн Бралорне (фансрозой) ордын хүдрийн тогтолцоо газрын хөрснөөс доошоо 2 км-ийн гүнд,

Киркланд нуурын (докембрий) орд 2.4 км-ийн гүнд, Энэтхэгийн Колар дахь алтны цахирт судлын тогтолцоо 3.2 км-ийн гүнд тус тус эрдэсжилтийн өөрчлөлтгүйгээр үргэлжилсэн онцлогтой юм. Өөрөөр хэлбэл үнэт металлын агуулга хөрсөн дээрээс гүн рүүгээ харьцангуй тогтмол үргэлжилдэг байна. Гагцхүү дагалдагч эрдсүүд, тэдгээрийн хувирал агуулагч чулуулгийн найрлага, бүтцээс шалтгаалан өөрчлөгдөнө. Гүн хэсэгтээ судлуудын зах хэсгийг дагаж анкеритийн өөрчлөлт ихсэх, судлуудын ореол болон судал дахь сульфид, алтны бүрэлдэхүүн хэсэгт алт, мөнгөний агуулга нэмэгдэх, альбит болон турмалин өнгөн хэсгээс гүн рүүгээ арвижих зэрэг өөр лөлт илэрдэг зүй тогтолтой юм. Тодорхой гүнд хувирлын хүрээн дэхь эпидот-цагаан гялтгануур-хлоритын эвшилд биотит нэмэгдэх, хувирлын зах хэсэг болон ерөөс хувираагүй чулуулагт амфибол үүсэх, ихэнх судлын биед пирротин, халькопирит өсөх зэрэг хандлага тогтоогджээ. Энэ бүхэн бол орд газруудын гүн рүү гидротермал флюид буурах эсвэл дулаан ихсэх процесстэй уялддаг байна.

Агит Хангайн бүлэг орд газрын гадаргууд илээр задгай гарахад нөлөөлсөн өөр нэг хүчин зүйл бол экзоген буюу гадаад үүсгэлт процесс хэмээн үзэж байна. Энэ нь солирын цохилт юм. Энэ талаар бид онолын семинарт илтгэж мэргэжлийн сэтгүүлд хэвлүүлж байв (Dorjnamjaa et al., 1999, 2000). Агит Хангайн бүтэц периклиналь хэв маягийн цагирган дүр төрхтэй ба олбогон хэсэгшил байрлалтай хөнтрүүдүү гадаргуу үүсгэдэг болохыг дээр дурьдсан билээ. Энэ бүхэн солирын тогоонд байдаг бүхий л өвөрмөц онцлог шинжийг илэрхийлнэ. Чулуулаг бүрдэл дотор солирын шил буюу хангайт, солирын төмөр буюу камасит, өндөр даралтын цахир буюу стишовит, коэсит, анар эрдэнэ-пироп, альмандин,



спессартин, цохилтын алмаз-муассанит, бичил алмаз тогтоогдсон билээ. Цахирт цохилтын хавтгар зураас (planar shock lamellae) элбэг байгаа. Ялангуяа □гранофир□ чулуулаг идэвхтэй үүссэн нь эх газрын импакт бүтцэд өвөрмөц тохиолддог хайлсан бие бүрэлдэхүүнийг тод гэрчилж байна. Ийнхүү солирын тогооны коллар чулуулаг дахь шок метаморфизм нь стишовит, коэсит, цууралтын конус, катаклазит, милонит, псевдотахилит буюу инъексэн брекчи, судал, цахирт үүссэн бичил хэв гажилт зэрэг үүсгэвэр процессоор илэрлээ. Энэхүү 10 км-ийн диаметр бүхий тогоон бүтцийн хайлсан чулуулгийн ерөнхий эзэлхүүнийг ойролцоогоор  $0.5 \times 10^3 \text{ км}^3$  -  $0.1 \times 10^4 \text{ км}^3$  гэж тооцоолов.

Агит Хангайн солирын бүтэц олон онцлог шинж чанараараа Ni-Cu, Cu-Pb хүдэржилт бүхий Канадын Садбери, алт, алмазын орд агуулсан Өмнөд Африкийн Вредефортын солирын бүтэцтэй нэн төстэй болов (Windley, 1995).

#### Дүгнэлт

1. Агит Хангайн алтны онцгой загвар бүхий үндсэн орд газрыг Завхан аймгийн Алдархаан сумын нутагт анх удаагаа шинээр нээн тогтоож таамаг нөөцийг нь хэдэн арван тонн байх тухай үндэслэлийг гаргав.

2. Янз бүрийн холимог гарал үүсэлтэй алт, алмаз, анар, маргад эрдэнэ, титанит, газрын ховор элемент зэрэг 30 гаруй нэр төрлийн эрдэс, эрдэнэ, элемент агуулсан өвөрмөц чулуулгийг агизит хэмээн цоо шинээр нэрлэж, геологийн шинжлэх ухаан, практикт өргөн дэвшүүлэв.

3. Дөрвөлжин Овоо, Дунд Хамар, Ямаат Алагийн орд газрууд үйлдвэрлэлийн кондицийн шаардлага хангасан, уул-техникийн нөхцөл, геоэкологийн хувьд хамгийн тохиромжтой учир тэдгээрийг олон талаас нь цогцлон судалж, олборлох талаас ухаан бодол, эдийн засгийн хүч

чадавхийг уралдуулан шингээх ач холбогдолтой гэж бид гүн итгэл, үнэмшилтэйгээр илэрхийлж байна. Уг орд газруудын үнэт металлыг ил аргаар баяжуулан олборлоход хамгийн тохиромжтой бөгөөд үр ашигтай болно.

4. Орд газрын геоморфологийн дүр төрх, хүдэр агуулагч агизит чулуулгийн хувирсан байдал, илэгдэл, угаagdлын онцлог шинж төлвөөс харж сонжвол энд ялангуяа пролювиаль, аллювиаль, шлейф хэв шинжтэй шороон орд үүссэн байх бүрэн боломжтой гэж үзэв.

Түүнчлэн тогоон бүтэцтэй энэ газарт солирын цохилтоор нөхцөлдөж шороон орд газар илрэх найдвартай тухай таамаглалыг дашрамд нь бид дахин дэвшүүлж байна.

төрсөн очир эрдэнийн үндсэн болон шороон орд газар илрэх найдвартай тухай таамаглалыг дашрамд нь бид дахин дэвшүүлж байна.

#### Зохиол

1. Dorjnamjaa, D., Badarch, G., and Orolmaa, D., 1994. The geodynamic evolution of the mobile fold belts of the territory of Mongolia. Proc. 29<sup>th</sup> Geol. Congr., Part B, pp. 71-84 Vsp.

2. Dorjnamjaa, D., Batjargal, Ts., Bazarova, S.B., 1999. An Agit Khangay Astrobleme and associated mineral occurrences. 1999. Mongolian Geoscientist, No14, pp.119-122

3. Dorjnamjaa, D. and Choijamts, Ts., 2000. On the heterogeneous diamond-forming structures of Mongolia. Геологи ба байгаль орчин эмхэтгэл, 38-39-р тал.

4. Geotectonic map of Mongolia, 1998. Scale 1:2500000. Editor-in-chief: Dorjnamjaa D., Ulaanbaatar, Mongolia.

Windley, B.F. 1995. The evolving continents. John Wiley & sons. 526 p.