

МАГМАТИЗМ

МОНГОЛ ОРНЫ ФЛЮОРИТ ДАХЬ

ЭРДЭС ТӨРҮҮЛЭГЧ УУСМАЛЫН ОРМЫН СУДАЛГАА

Ж.ЛХАМСҮРЭН

ЖУС Төслөгийн сургууль, Төслөгийн минералогийн тэнхим

Флюоритын талстууд газрын гүний янз бүрийн найрлага, бүтэц шинж чанартай хайлмаг магма, хий усан болон усан уусмалаас талсжин бүрэлддэг онцлогийг эрдэс төрүүлэгч хайлмаг ба уусмалын ормын судалгаагаар тодорхойлон тогтоох боломжтой. Өмнөговийн Мушгай худгийн карбонатит бүрдэл, Дөрвөн дэртийн онгориолит мөн Түмэнцогтын боржин чулуулагт флюорит нь магмын хайлмагаас үүссэн байна.

Флюорит дахь ормуудыг ялангуяа эпитеpmаль ордуудын флюорит дээр онтогени, кристаллооптик, гомогенизацийн аргаар ТИС-ийн генетик минералогийн лабораторт судлаж Хонгор-Өрхийн вулкан тектоник структурт тогтносон флюоритын хуримтлал болон Бэрхийн хүдрийн дүүргийн судал хэлбэртэй ордууд, Егүзэрийн грейзен-судлын биетүүдэд олон үе шаттайгаар үргэлжлэн бүрэлдэж байсан хүдэржилтийн хүрээнд флюоритд уусмалын ором уусэх арга зам ба морфологийн онцлогийг тогтоож флюоритын үүсвэрлэсэн дэс дараалал, генераци, үе шатаар орчны температурын өөрчлөлтийн горимын үнэлгээ өгч ордын гарал үүслийн асуудлыг тодруулж байна. Энд эрдэсжилтийн шатны хооронд 20-70°-ын ялгаатай ба шинэ шат бүхнээ өндөр температуртай уусмал гарч ирээд аажмаар хөрч 100 хүртэл градусаар буурна. Үйлдвэрийн голлох ач холбогдолтой эпитеpmаль флюоритын ордуудад флюоритын үүссэн температурын хэмжээ 100-110°C-ээс 212-240-256°C хүртэл үргэлжилж иржээ.

Монгол орны флюорит (хайлуур жонш) нь газрын гүний магмын болон пневматолит-гидротермаль, гидротермал процесст ихэвчлэн үүсэн бүрэлджээ. Хүчиллэг, шүлтлэг найрлагатай магмын чулуулаг, пегматит, карбонатит, скарны бүрдлүүдэд аксессуар эрдэс болж оролцохын зэрэгцээ флюоритын нилээд их хуримтлал нь ховор металлыт грейзен бүрдэл, гидротермал судлууд биетүүдэд бий болсон байх ба харин Монголын дорнод нутгаар эпитеpmаль флюоритын олон зуун илрэлт газар, эрдэсжсэн цэг, ордууд цэрдийн галавын үед бүрэлдэн тогтносон байна. (Геология МНР, 1977; Lkhamsuren, Satoshi Hamasaki, 1998).

Газрын гүний нөхцөлд үүсч хөгжиж ирсэн фтортой силикат магм, халуун хий усан уусмал зэрэг эрдэс төрүүлэгч орчны хөөрөн хөдлөх явцад температур нь буурч флюорит мэтийн

эрдсүүд талсжин ялгарна. Энэхүү орчин нь түүнээс бүрэлдэн бий болж байгаа хатуу эрдсийн биетэй байнга харилцан үйлчлэх тул өсөж буй эрдсийн гадаргуугаар эх уусмалын өчүүхэн жижиг хэсгүүд наалдах, татагдах юмуу ан цавруу нэвтрэн орж дотор нь битүүмжлэгдэн үлдэнэ. Хатуу эрдсийн биенд орсон уусмалын дусаалуудын хэлбэр дүрс, агуулагдах уусмалын агрегат төрх нь өнө удаан хугацаанд тэнцвэрт байдалд орсон байдаг.

Ором доторх уусмал, хайлмаг магмын хатуурсан хэсгийн фазууд, тэдний харьцаа, хэмжээ, гомогенжих үзэгдэл, эрдэс доторх ормуудын байрших онцлог энэ бүхэн эрдэс төрүүлэгч орчны тухай чухал мэдээлэл өгнө.

Уусмал анхлан эрдсийн биенд орж битүүмжлэгдсэнээс хойш температур нь буурсаар өдийг хүрч ирсэн болохоор уг

оромтой эрдсийн хэсгийг халааж туршин ормыг буцааж анхны төрхөнд нь оруулдаг тэр температурыг гомогенжих

Судлагдсан байдал Монгол орны эндоген гаралтай геологийн бүрдлүүдийн флюоритд эрдэс төрүүлэгч магмын хайлмаг-уусмал, ялангуяа хий-усан уусмалын оромнууд маш элбэг бөгөөд эдгээрийг 1970 оны үеэс монгол, орос зарим геологичид, геохимичид судлаж ирсэн юм.

Өмнөговийн Мушгай худгийн карбонатит бүрдлийн флюоритд $+800-850^{\circ}\text{C}$ -д хайлмаг болж гомогенжих кристаллофлюид ором, мөн $350-380^{\circ}\text{C}$ -д өтгөн уусмалд шилжих ором, $190-150^{\circ}\text{C}$ -д гомогенжих шингэн уусмалын төрхтэй болдог ормуудыг олж туршсан (Онтоев, Кандинов, Корытов, 1977) байна. Жижиг мөхлөг ширхэгтэй цул флюоритыг $150-80^{\circ}\text{C}$ -т усан уусмалаас үүссэн гэж үзсэн байна.

Өмнөговьд Дөрвөн дэрт уулын орчимд илэрсэн онгориолит чулуулгийн кварцын шигтгээ мөхлөг дотор царцсан шил, хийн фаз, хэдэн охин эрдсээс бүрэлдсэн анхдагч хайлмаг магмын ором олж судлан охин эрдсүүдийн дотор биотит, хээрийн жонш, магнетитаас гадна флюоритыг тодорхойлон тогтоосон юм. Кварц дахь ормуудаар энэхүү онгориолит 2.0-0.5-4 жингийн процент ус агуулж $0.5-1.8$ кбар даралтанд оршин $+830-760^{\circ}\text{C}$ -д талсждаг болохыг тогтоожээ. Харин ийм ормыг халаахад $+630-650^{\circ}\text{C}$ -д флюоритын охин талст хайлсан явдал энэ температурт үлдэгдэл хайлмаг шингэн байдалтай байсныг гэрчилнэ (Наумов, Коваленко, Клоккьятти, Соловова, 1984).

Онгориолитын магм нь ус, фтор, (фтор-3000 г/т хүрнэ), хлорыг их хэмжээгээр агуулдаг тул бага температурт талсжих боломжтой болно. Энэ жишээ нь магмын гаралтай флюорит байдгийг нотлож байгаа юм. Мушгай худгийн меланефелинит чулуулаг дотор

температур (T_r) гэх ба энэ нь эрдсийн тэрүүхэн хэсгийн анх үүссэн үеийн температурыг зааж харуулах боломжтой.

олдсон кальцит-флюоритын жижиг миндалин хэлбэртэй ялгарлын флюоритд В.Б.Наумов, В.И.Коваленко нар анхдагч давслаг хайлмаг магмын ором илрүүлэн судлаж $+1090-1200^{\circ}\text{C}$ -т бүрэн гомогенжиж байгааг нарийвчлан тодорхойлсон. Харин жинхэнэ карбонатитын флюоритд хуурай карбонатлаг хайлмагийн $+600^{\circ}\text{C}$ -т гомоген байдалд ордог ормуудыг судлаж үр дүнг нийтлүүлсэн байна. (Коваленко, Наумов, Богатиков, 1986; Наумов, Коваленко, Соболев нар, 1986).

Түмэнцогтын боржингийн массивын сүүлчийн фазд хамаарах боржинд биотит-микроклинтэй парагенезис үүсгэсэн түрүү үеийн флюоритд $+640-700^{\circ}\text{C}$ -д гомоген төрхтэй изотроп шил болон хайлдаг ором судлагдсан байна. (Түмэнбаяр, 1987).

Горхи, Зүүнбаян, Жанчивлангийн дүүргийн болор агуулсан пегматит судлын флюоритд 2 ба 3 фазтай, гурван ээлжээр үүссэн шингэн уусмалын ормуудыг бид судлаж байсан. Үүнд түрүүчийн ээлжинд бий болсон оромнууд 30-40%-ийн хий агуулж $300-380^{\circ}\text{C}$ -д шингэн фазд гомогенжих ба хийн фаз 45% хүрэх тохиолдолд $406-410^{\circ}\text{C}$ -д гомоген байдалд орж байв. Хоёрдугаар ээлжийн, 20-26% хийтэй оромнуудын T_r - $230-275^{\circ}\text{C}$, заримдаа 300°C -д хүрнэ. Гуравдугаар ээлжийн буюу сүүл үеийн 8-18% хий бүхий, бага нягттай уусмалын оромнуудын T_r - $152-190^{\circ}\text{C}$, хааяа 225°C хүрдэг /Түмэнбаяр, 1987/. Мөн 8-20% шингэн нүүрсхүчлтэй, $+145-274^{\circ}\text{C}$ -д бүрэн гомогенжих нийлмэл ором тохиолддог.

В.Б.Наумов, Г.Ф.Иванова нар дорнод монголын ховор металлын гол ордууд болох Бага-газрын чулуу, Түмэнцогт, Егүзэр, Их хайрхан, Онгон

хайрхан, Бүрэнцогт, Цагаан даваа, Модот зэрэг ордын хүдэржилтийн явцад үүссэн флюоритын талстууд дахь голдуу 2 фазтай шингэн уусмалын оромнуудыг туршиж судлаад флюорит нь нийтдээ $+400-500^{\circ}\text{C}$ -ын хооронд үүссэн болохыг тогтоожээ. Үүнд: Молибден-цагаан тугалга-вольфрамын судлын ба грейзений төрлийн эрдэсжилтэд бий болсон флюоритд олноороо тохиолдох ормуудын T_f - $400-250^{\circ}\text{C}$, (даралт нь $1150-550$ бар), ихэнх тохиолдолд $340-260^{\circ}\text{C}$, хүдэржилтийн дараах үеийн флюоритын бүрэлдсэн температур нь $250-50^{\circ}\text{C}$ байжээ. Эдгээрээс хэрийн жонш болон карбонатуудтай хамт үүссэн флюорит нь $250-200^{\circ}\text{C}$, хожуу үеийн кварц вольфрамын судлын дотоод хөндийд ургасан друзийн флюорит, мөн дан флюоритын орд илрэлийн дээжис нь $170-100^{\circ}\text{C}$ -д бага даралтанд ($400-300$ бар) үүссэн болно (Наумов, Иванова, 1975).

Доктор С.Дандар нарын судлаачдын туршилт шинжилгээгээр Горхийн болортой пегматит ордын оптикийн чанартай флюоритын үүссэн T^0 $-370-50^{\circ}\text{C}$, даралт нь $130-260$ МПа байсан ба Улаан уулын вольфрамын ордын флюорит-берилл-вольфрамит-мусковитын ассоциаци дахь бараан хөх флюоритын үүссэн T^0 $-390-490^{\circ}\text{C}$, даралтыг $200-270$ МПа гэж (Дандар, С. Леедер, Кемпе нар 1991) тогтоосны зэрэгцээ мөн Модотын хүдрийн зангилгааны эрдэсжилтийн флюоритд бүрэлдсэн ормуудын T_f нэлээд хэлбэлзэлтэй бөгөөд эрдэс үүсэх ээлж дараалал, үе шатаар тасалдалтай гардаг. Үүнд вольфрамын эрдэсжилтийн эхний ээлжийн флюоритд бүрэлдсэн хий шингэний ормын T_f -нь Баянцогтод $-310-360^{\circ}\text{C}$, Хужханд $-320-360^{\circ}\text{C}$ болохыг тодорхойлсон байна (С.Дандар, 1987).

Баянмод, Хужханы ордууд дээр касситерит-вольфрамиттай асоциацид оролцсон эхний ээлжийн флюоритд

тохиолддог хий-шингэний ба нүүрсхүчлэтэй уусмалын ормуудын судалгаагаар T_f -230°C , даралт нь $600-630$ атм болжээ. Хожуу үеийн флюоритын үүссэн температур $90-120-130^{\circ}\text{C}$ байжээ (Дандар, Никифоров, Хантургаева, Дашдаваа, 1989). Хоёрдугаар ээлжийн флюоритд судлагдсан ормуудын T_f -нь Баянмодонд $210-230^{\circ}\text{C}$, Модотын ордод $160-180^{\circ}\text{C}$, Хужханд $200-180^{\circ}\text{C}$, Баянцогтын хэсэгт $90-140^{\circ}\text{C}$ болсон байна. (Дандар, Макагон, Таусон, 1990).

Дорнод нутгийн ураны хүдэржилтийн флюорит дахь флюид уусмалын T_f $-450-430^{\circ}\text{C}$, $410-300^{\circ}\text{C}$, болох ба эдгээрээс олонх нь $300-340^{\circ}\text{C}$ -т гомогенжиж байжээ (Рогова, Власова, 1999).

Модотын ховор металлын хүдэржилтийн сүүлийн үс шатанд бий болсон хөх өнгийн флюоритд T_f уусмалын концентраци зэргийг тодорхойлоод $100-180^{\circ}$, 200°C -т түүнд харгалзсан $12-20$, 23 МПа даралттай усан уусмалаас уг эрдсийн талстууд үүссэн гэж тогтоосны зэрэгцээ Улаан уулын цахирын 16 -р судлын флюорит дахь уусмалын оромнууд нь 566° , 373° , 204°C -ын температур, тэдгээрт харгалзсан 325 , 161 ба 70 МПа даралттай нөхцөлд эрдсийн биед уусмал орж битүүмжлэгдсэн хэмээн тооцоолон тодорхойлсон. Мөн 16 -р судлын төв хэсгээр байрласан вольфрамит - флюорит - берилл-мусковитын ассоциацийн флюоритд хоёр фазтай уусмалын оромнуудыг судлаад энэ оромнууд нь 443° ба 287°C -т 234° ба 106° МПа даралттай уусмалаас эрдсийн биенд анх орж тогтсон гэж тооцоолж туршиж гаргасан байна. (Schmidt, C., and Leeder, O., 1992)

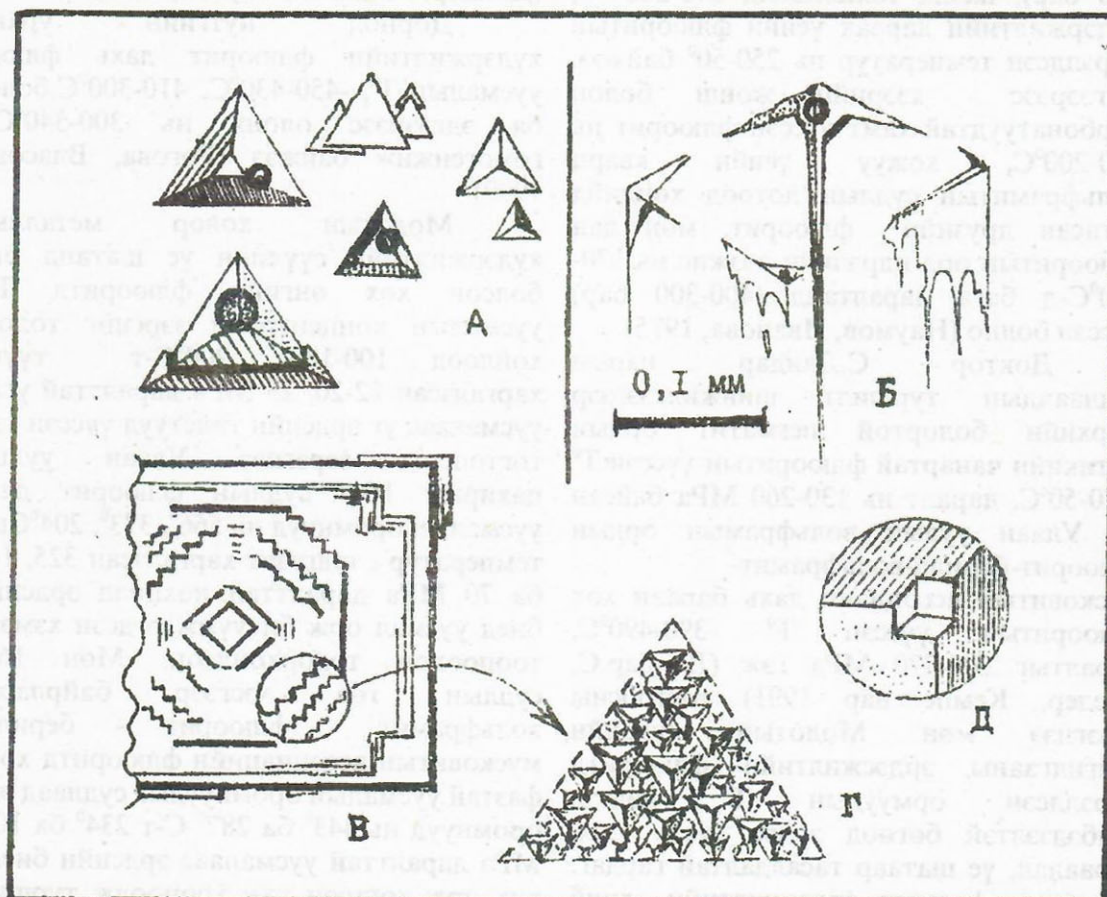
Архипчук Р.З. Хар айргийн хайлуур жоншны ордын зарим флюоритд уусмалын ором судлаж T_f $-210-70^{\circ}\text{C}$, рН- $5.3-8.3$ гэж тодорхойлсон ба флюоритын хүдэр нь бага концентрацтай, давс

агуулсан гомоген төрхийн гидротермаль уусмалаас үүссэн гэсэн дүгнэлт хийсэн. (Архипчук 1974).

Өмнөд хэрлэнгийн дүүргийн флюоритын ордуудын флюоритын үүсэн бүрэлдсэн температурын нөхцлийг уусмалын ормоор судлаж Зүүн цагаан дэлийн флюорит $125-142^{\circ}\text{C}$ -д, Хамар усны ордынх $110-220^{\circ}\text{C}$ -т, Хажуу улааны ордод $110-130^{\circ}\text{C}$ -д, Галшарын ордын флюорит $140-170^{\circ}\text{C}$ -д тус тус үүссэн гэж доктор Ц.Самбалхүндэв дүгнэсэн байгаа

/Самбалхүндэв, 1979/

М.Н.Кандин МОНГОЛ орны флюоритын эрдэсжилтийн минерагенийн судалгааныхаа ажлын хүрээнд Дорнод монголын флюоритын ордуудын флюорит $260-80^{\circ}\text{C}$ температуртай, 40-80 атм. даралттай, натри ба натри-калийн сульфат-карбонат-гидрокарбонат найрлагатай, саармагдуу шинжтэй, 100-150г/л эрдэсжилттэй уусмалаас бүрэлдсэн бөгөөд үйлдвэрийн ач холбогдолтой флюоритын гол хүдэр бүрэлдэх процесс



1-р зур. Эпитермал флюоритын ордуудын флюоритын талстуудад үүсэн талласан ба оройлсон урвуу дүрсүүд.

А- октаэдрийн талтай параллель хавтгайгаар бий болсон тригональ- пирамид хэлбэртэй урвуу дүрсүүд. Б- ирмэглэсэн урвуу тетрагональ хүрээ болон шилжиж буй октаэдрээр оройлсон урвуу дүрс. Хий шингэний уусмал агуулсан байна. (Хар айргийн флюоритын орд). В- бүслүүрлэг тогтоцтой флюоритын талстын зүсэлт. Өсөлтийн явцад октаэдрээс шатлан өөрчлөгдсөөр куб рүү шилжих үеийн байдал. Г- октаэдрийн тал дээгүүр гарч ирсэн дүрсүүд нь кубийн оройнууд болно. Эдний урвуу дүрс нь тригональ пирамид хэлбэртэй болж тогтоно. (Зураг 1-А). Д- Флюоритын талст дээр октаэдрээр оройлсон урвуу дүрсийн нэг хэсэг-гексаэдр хэлбэртэй хонхор (урвуу куб).

нь 220-100°C -тэй нөхцөлд явагдаж иржээ гэсэн дүгнэлтийг 1983 онд хамгаалсан дэд докторын диссертацийн ажилдаа оруулсан бий. Үүний зэрэгцээгээр молибден-вольфрам, цагаан тугалга-вольфрамын хүдэржилттэй ассоциаци үүсгэдэг флюорит нь ихэвчлэн хлорид найрлагатай, 180г/л хүрэх концентрацтай, 320-400атм. даралттай нэлээд их гүний усан уусмалаас үүссэн гэж үзжээ.

Судалгааны аргачлал, үр дүн

Техникийн их сургуулийн геологи эрдэс баялгийн музейд цуглуулсан монголын флюоритын ордуудын дээжис болон пегматит, ховор металлын ордуудын флюоритын талстат агуулагдсан уусмалын ором ялангуяа Дорнод монголын вулканоген бүсэнд дэлгэрсэн флюоритын эпитеpmал хүдрийн формацд хамаарах орд илрэлт газруудын флюорит дахь ормуудыг тус генетик минералогийн лабораторт эрдсийн онтогенийн, кристаллоогийн болон гомогенизацийн аргуудаар бид туршиж судлаж ирсэн юм.

Орд, судлын өнгөн тал ба гүний хэсэг, зах төвөөс нь эсвэл өрөмдсөн цооногийн кернээс авсан флюоритын дээжсээс нимгэн ялтас бэлтгэн түүний дотрох ормуудыг судлахдаа урьдчилан дээж бүхнийг макро-микро ажиглалт хийж хүдрийн структур, текстур, онцлог флюоритын индивидуудын өсөлтийн байдал, агрегат дахь мөхлөгийн морфологи, тэдний харилцан үйлчилгээний ул мөр, бусад эрдсийн нөлөөлөл, агуулагч чулуулагт орших байрлал, эрдсийн үүсвэрлэл, ээлж дараалан бий болох генераци, хувирч өөрчлөгдсөн төрх зэргийг нарийвчлан тогтоогоод эрдсийн дотор оромнуудын байрлах орон зай, цаг

хугацааны нөхцлийг тодорхойлж байж сонгож авсан оромнуудыг туршина.

Уусмалын оромнууд бий болж бүрэлдсэн цагаасаа хойш олон сая жилийн хугацаанд дотоод даралт температурын нөлөөгөөр тэнцвэржсэн хэлбэрээ олж авдаг тул флюорит дахь уусмалын оромнууд ихэвчлэн зуувин дугуй, бөөрөнхийдүү хэлбэртэй ба хөндлөнгөөрөө 0.005-0.1 мм, заримдаа 0.1-1.0 мм хүрнэ. Ихэнх оромнууд дотроо уусмалын хөрч агших явцад бий болсон хийн бөмбөлөг агууулна.

Флюорит дотор өвөрмөц урвуу (негатив) талст хэлбэртэй ором олон байдаг. Үүнд:

1. Урвуу тригонал-пирамид хэлбэртэй ором маш олон байна. Флюоритын гидротермал гаралтай ордуудын бүх үе шатнаа бүрэлдсэн флюоритд тригонал-пирамид хэлбэрийн урвуу дүрсүүд үүсээд уусмалаар дүүрч битүүмжлэгддэг бололтой. Пирамидууд хэмжээгээр янз янз байхаас гадна хоорондоо нийлж олон өнцөгт дүрсүүд үүсгэх юмуу эсвэл тал хагас, хэсэгчилсэн хэлбэртэй ажиглагдана (зур.1-ийн А). Эдгээр ормууд 2 фазтай усан уусмал агуулна. Ийм оромнууд нь флюоритын хүдэржилтийн дунд юмуу сүүлчийн үе шатанд талстуудын октаэдраас кубруу шатлан шилжих явцад олноороо үүсдэг онцлогтой (Лхамсүрэн, 1985).

2. Урвуу куб-тетраэдр ба урвуу октаэдр дүрс нь талстын октаэдрийн талтай параллель гадрага дээгүүр түүний спиралиар юмуу давцанлаг-блоклог байдлаар өсөх үед олноороо бий болж битүүмжлэгдэнэ.

3. Октаэдрээр оройлсон урвуу дүрс. Флюоритын том жижиг талстуудын

**МОНГОЛ ОРНЫ ЭНДОГЕН ГАРАЛТАЙ ФЛЮОРИТ ДАХЬ
ЭРДЭС ТӨРҮҮЛЭГЧ УУСМАЛЫН ОРМЫН СУДАЛГААНЫ ДҮНГЭЭС**

Ордын төрөл	Ором дахь уусмалын гомогенжих температурын хязгаар / $T_{\text{г.с}}$	Ормын хэлбэр				Ормын хэмжээ, мм-ээр				
		Изомериг	Сунасан	Зөв биш	Судалсан ормын тоо	0.005-аас бага	0.005-0.05	0.05-0.1	0.1-1.0	1.0-ээс их
Боржингийн хөндийг пегматит	480-350	80	18	-	98	-	50 355	30	18	-
	350-250	373	100	22	495	-	286	121	19	-
	250-150	180	138	60	378	-	-	65	13	14
	150-130	-	32	10	42	-	4	18	14	10
	130-80	-	4	20	24	-	-	4	12	4
Ховор металлын хүдрийн судлууд ба грейзен	480-350	570	100	10	680	5	630	30	15	-
	350-250	96	24	-	120	-	88	32	-	-
	250-150	191	80	5	276	-	238	22	16	-
	150-130	60	52	25	137	10	114	13	-	-
	130-80	35	82	30	147	-	46	96	5	-
Гидротермал флюоритын биетүүд	480-350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	350-250	3	2	-	5	-	5	-	9	-
	250-150	462	114	-	576	10	507	50	-	-
	150-130	280	130	-	410	56	310	44	-	-
	130-80	300	120	48	468	13	449	6	-	-
Бүгд		2630	996	230	3856	94	3082	531	121	28

дотоот гадаад хэсэгт фрагмент байдалтай хааяа тохиолдоно (зур.1-ийн Б)

4. Ортогонал чагт маягийн урвуу дүрс. Бужгарын ордын флюоритд 0.04 мм хөндлөн хэмжээтэй, 6% хий агуулсан, халаахад $+112^{\circ}\text{C}$ -д гомогенжих усан уусмалын ором ийм хэлбэртэй байв.

5. Ирмэглэсэн урвуу дүрс. Ормын ийм дүрсүүд нь октаэдрийн таллаж ургах явцад түүний ирмэгүүдийг дагасан нарийн суваг хэлбэртэйгээр ганц нэг

талстад олдсон билээ.

Хийн ба хий зонхилсон уусмалын оромууд Жанчивлангийн хүдрийн дүүрэгт Элстэйн сульфид-касситеритийн хүдэржилтийн флюоритд бүлгээрээ олдож судлагдсан (Батжаргал, Гэрэл, Лхамсүрэн нар, 1982). Энэ оромнууд нийтдээ жижиг, хөндлөнгөөрөө 0.035-0.002 мм бөгөөд 80-85% хийн бөмбөлөгтэй учраас тэднийг халаахад

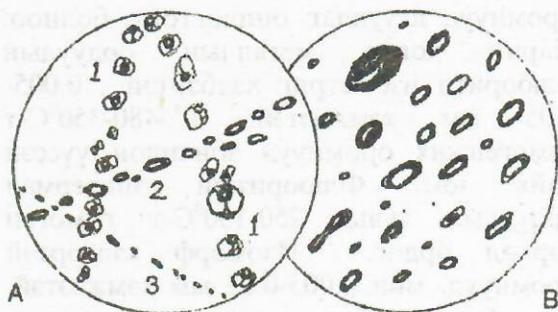
+392-380°C-д хийн фазад гомоген төрхөд ордог онцлогтой /зур. 2-ын В/

Флюорит дахь уусмалын ормын морфологи нь өр өөр төрлийн эндоген ордуудтай холбогдон ялгарах эсэхийг тогтоох зорилгоор ормын хэмжилтүүдийг (хүснэгт.1) математик статистикийн аргаар тооцоолон Стьюдентийн шалгуур $/X^2/$ болон харилцан үйлчлэгч хүчин зүйлүүдийн холбооны хүч $/V_{CB}/$ -ийг тогтоох судалгаа хийж туршсан билээ. (Константинов, 1979.; Константинов, Лхамсүрэн, 1982). Тийм холбоо байх статистик үндэслэлтэй болох нь харагдсан учраас нэгэн төрлийн гарал үүсэлтэй ордуудын флюорит дахь уусмалын ормын хэлбэр нь үүссэн температуртэйгээ хэрхэн холбогдохыг тооцоолоход ховор металлын ордын флюорит дахь уусмалын ормын T_r^0 -нь ормын хэлбэр дүрстэй тодорхой сайн холбоо хамааралтай, харин эпитеpmал-флюоритын ордуудад муухан холбоотой гэж харагдав. Энд тэмдэглэхэд байгалийн орь ус бол хүчтэй уусгагч болохын хувьд газрын гүний их халуун нөхцлөөс аажмаар хөрөх процесст полиморф хувирал явагдан онцгой цэгүүд гарч ирдэг (Овчинников, Масалович, 1976) учраас эрдэс үүсгэгч термодинамикийн саатал үе үе бий болдог тухай ойлголт (Труфанов, 1976) дээр үндэслэн манай флюоритд судалсан ормуудын T_r^0 -ийн 3856 хэмжилтийн үзүүлэлтүүдийг +480-350, 350-250°, 250-150°, 150-130°, ба 130-80°C гэж бүлэглэн авсан билээ.

Дээрх хамаарлаас үзвэл болортой пегматит судлын флюоритын талстууд бол +350-250°C-т гомогенжих, зөв дугуй, изометрлэг хэлбэртэй оромнууд ба мөн +250-150°C-т гомогенжих урт сунасан хэлбэртэй, 0.005-0.05 мм хэмжээтэй оромнууд агуулдаг онцлогтой болноо. Харин ховор металлын ордуудын флюоритд изометриг хэлбэртэй, 0.005-0.05 мм хэмжээтэй, T_r^0 -480-350°C-т гомогенжих оромнууд зонхилон үүссэн байх юм. Флюоритын эпитеpmал ордуудын хувьд 250-150°C-т гомоген төрхөд ордог. Изоморф хэлбэртэй оромнууд, мөн 0.005-0.05 мм хэмжээтэй, зөв бус хэлбэр дүрстэй оромнууд флюоритд зонхилон агуулагдах шинжтэй. (Lkhamsuren, Tumenbayar, Batshargal, 1978).

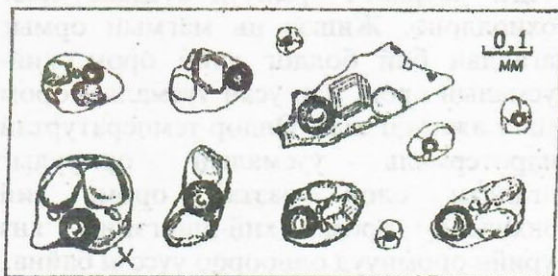
Ерөөс эрдэс төрүүлэгч хайлмаг магм, хий-усан уусмалын ормуудын агрегат төрх, фазын хэмжээ, харьцаа, хэдбэр дүрс, гомогенжих температур зэрэг нь агуулагч эрдсийн гарал үүслийн талаар ихээхэн мэдээлэл өгөх боломжтой. Үүнд анхдагч үндсэн ормуудыг дагалдан үүсдэг хоёрдогч ормнууд бусдаас элбэг тохиолдоно. Жишээ нь магмын ормыг дагалдан бий болдог хийн ором, хий-уусмалын ором, дан усан уусмалын ором ямагт ажиглагддаг. Өндөр температуртай гидротермаль уусмалын ормуудыг дагалдан олон фазтай ором, хий зонхилсон ором, хий-шингэний янз бүрийн оромнууд олноороо үүссэн байна.

Жанчивлангийн дүүрэгт орших Элстэйн
сульфид-касситеритийн хүдэржилтийн
флюоритд үүссэн уусмалын
ормын бүлгүүд



2-р зур. Хүдэр бүрэлдүүлэгч өндөр
температуртай пневматолит-гидротермал
уусмалын ормуудын байршил:

А.-флюоритын хуваагдлын чиглэлтэй
хавтгайнуудаар байрласан анхдагч ба анхдагч
хоёрдогч оромнууд. 1-олон фазтай усан
уусмалын оромнууд, 2-хийн төрхтэй ором, 3-
усан уусмалын ором; В-Халаахад $+390-392^{\circ}\text{C}$ -д
хийн фазад гомоген байдалд ордог хий
зонхилсон ором



3-р зур.3. Олон фазтай оромнууд $105-124^{\circ}\text{C}$
д давсны талстууд ормын эзлэхүүний 40-60%
ийг эзлэх ба өндөр температурт хайлах мап
жиг эрдэс бас агуулсан. 16-24% хийн
бөмбөлөгтэй эдгээр ормуудыг халаахад
аажмаар хийн бөмбөлөг багасч эрдсүү
ууссаар $+380-392-410-466-470^{\circ}\text{C}$ -д бүрэн
гомогенжиж байна. Томоохон ором (Х) нь
 0.028×0.029 мм хэмжээтэй.

Төв аймагт Горхийн ордын болор
агуулсан пегматит судлын бичгийн

пегматитд $580-600^{\circ}\text{C}$ -т гомогенжих ором
агуулсан болортой хамт нийлж ургасан
флюоритд хайлмаг магмын ормыг
дагалдагч хийн ором, хий зонхилсон
усан уусмалын цөөн хэдэн ором
тохиолдож байв.

Егүзэрийн ховор металлын ордол
хамгийн түрүү үүссэн флюорит нь
дүүргэлтийн судалд түүний ханан талаар
молибденит, берилд, кварцтай хамт бий
болсон том мөхлөгт шигтгээ байдалтай
тохиолдох ба түүний дотор 52% хүртэл
хий агуулсан тул $+414^{\circ}\text{C}$ -д шингэн фазд
гомогенжих ормуудыг бид судлав.
Ордын дээд хэсгээр судлын голоор жижиг
хөндийнүүдэд байрших ногоон
флюоритын 3см хүрэх куб октаэдр
дүрстэй талстууд нэлээд тохиолдох ба
тэд нь 30-50% хийн бөмбөлөгтэй, $+300-389^{\circ}\text{C}$ -д
шингэн уусмалд шилжин
гомогенжих ормууд агуулна. Флюоритд
8-28% хий агуулсан оромнуудын T_r -130-
 245°C , мөн 6-15% хийтэй ормуудын T_r -
115- 140°C байна. Дараачийн үе
патуудаар ээлж дараалан үүссэн
флюоритын T_r ерөнхийдөө буурсар 105-
 100°C хүрнэ (Лхамсүрэн, Батжаргал,
1997).

Хүдэржилтийн хожуу үед бий
болсон флюорит 2 ээлжээр талсжиж
тэдний дотрох уусмалын оромнуудын T_r -
нь эхний үеийн 1-р ээлжийн эрдсийнхээс
бага байх ба цаашид дэс дараалан
бүрэлдсэн эрдсийн парагенезисээр
дамжин буурсаар 90- 100°C -д хүртэл
доошилно.

Дорноговийн нутагт Хонгорын
флюоритын бүлэг ордуудад хүдэржил-
тийн I үеийн жижиг ширхэгтэй судалтсан
мөхлөгтэй флюоритын агрегат дахь 24-
25%-ын хий агуулсан $+275-278^{\circ}\text{C}$ -т
гомоген фазд ордог оромнууд нь энэ
ордын хэмжээнд хамгийн өндөр
температуртэй нь болно. Дараа нь үүссэн
оромнууд нэлээд том (0.01мм орчим)
хэмжээтэй, 20-22% хий агуулж 202-210-

212°C ба 246-250°C-т шингэн усан уусмалд шилжин гомогенжих онцлогтой.

Хүдэржилтийн 2-р үеийн (этап) эхний шатны ормын T_r -152-148-145°C, 2-р шатанд T_r - огцом өсөж +250°C хүрч ирнэ. 3-р шатанд T_r -нь буурч 154°C-аас доош орно. Харин 4-р шатнаа багахан тохиолдох флюоритд T_r -180-197°C болж байна (зур.4: Лхамсүрэн, Батжаргал, Шийтэр, 1979)

Флюоритын хүдэржилтийн температурын горимыг авч үзэхэд вулкан-тектоник структурт бий болсон Хонгорын флюоритын 10 ордын хэмжээнд эрдэс төрүүлэгч уусмалын температурын тасалдан шаталсан байдлаар лугшин хөөрч улмаар хөрөх явцад хайлуур жоншны хүдэржилт бий болсон ба 1-р үеийн нэгдүгээр шатнаа метасоматоз замаар үүссэн хүдэр, 2-р үеийн 2-р шатанд талсжих замаар үүссэн флюоритын хуримтлал нь ордын хүдрийн гол хэсгийг бүрэлдүүлж байгаа юм.

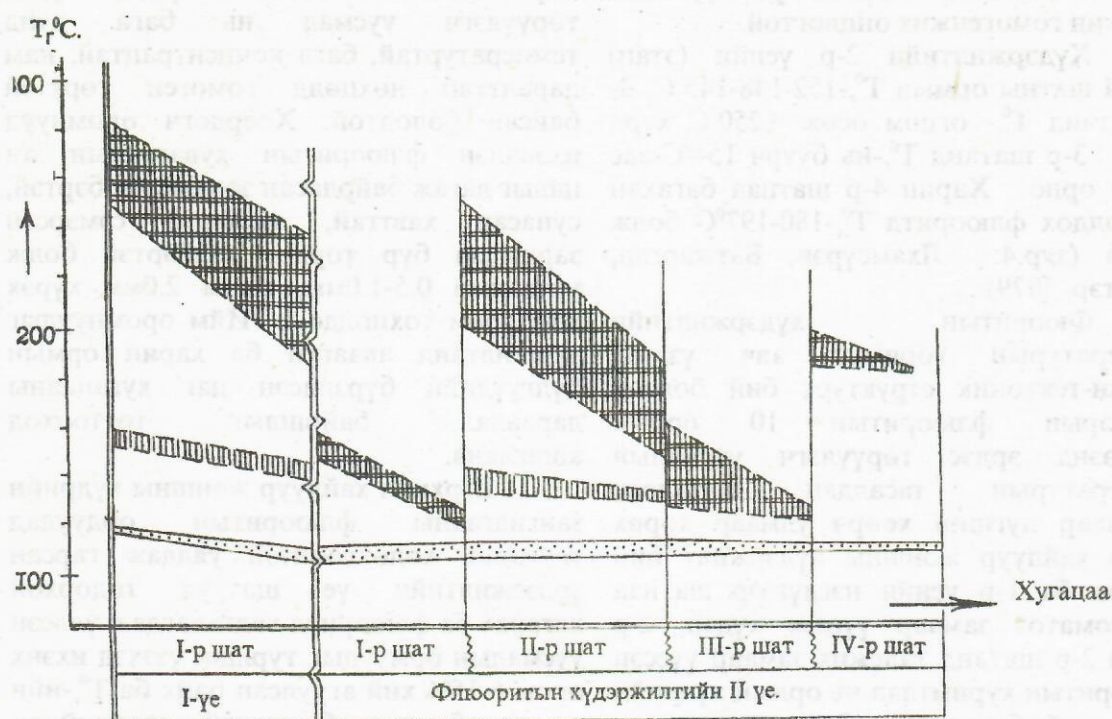
Өргөний хайлуур жоншны орд дээр 1980-аад оны үед өрөмдсөн 6 цооногийн керний флюоритыг 140-150 м хүртэл гүнээс, мөн 351 м-ийн гүнд хүрсэн нэг цооногоос авч бэлтгэн уусмалын ормын гомогенжих температур тогтоох судалгаа явуулсан. Үүнд Өргөний ордын 11 хүдрийн биетээс дээжилсэн флюоритын 34 дээжинд уусмалын ором туршин түүний гомогенжих температурын 694 хэмжилтийг 1983-1984 онд хийсэн билээ. Тэдгээрээс 8-10-20% хий агуулсан анхдагч ормууд голдуу 0.04-0.005мм хэмжээтэй зуувин дугуй, гуурслал зуувин, хааяа гурвалжин пирамид хэлбэртэй бөгөөд халаахад ихэнх нь 100-160°C-т, зарим нь 170-180°C, ганц нэг тохиолдолд 210°C-т гомогенжиж байсан. Нүүрсхүчил агуулсан ором ажиглагдаагүй. Ормын T_r -нь 150.4 м-т 154-165°C, 351 метрийн гүний дээжинд 100°C байв. Ормуудын фазын харьцаа T_r болон ормыг халаахад ажиглагдах

өөрчлөлтийн онцлогоос үзвэл эрдэс төрүүлэгч уусмал нь бага дунд температуртай, бага концентрацтай, нам даралттай нөхцөлд гомоген төрхтэй байсан бололтой. Хоёрдогч оромнууд ихэвчлэн флюоритын хуваагдлын ан цавыг дагаж байрласан зөв бус хэлбэртэй, сунасан хавтгай, захаараа сэмэрсэн заримдаа бүр торлог хэлбэртэй болж уртаашаа 0.5-1.0мм, хааяа 2.0мм хүрэх том ором тохиолдоно. Ийм оромнуудыг туршилтанд аваагүй ба харин ормын бүлгүүдийн бүрэлдсэн цаг хугацааны дараалал, байршлыг тогтооход ашиглана.

Бэрхийн хайлуур жоншны хүдрийн зангилгааны флюоритын ордуудад тектоник хөдөлгөөнтэй уялдаж гарсан эрдэсжилтийн үе шатууд тодорхой ялгарах ба флюоритд хадгалагдаж үлдсэн уусмалын ормуудыг туршин үзэхэд ихэнх ором 6-15% хий агуулсан байх ба T_r -ийн хэмжээ бага хэлбэлзэлтэй, ерөнхийдөө температур буурах нөхцөлд флюорит бүрэлдэж байсан нь харагдана (Хүснэгт-2). Хоёрдугаар үе шатны флюоритын ормын T_r -нь хүдрийн гол хэсэг үүссэн III үе шатыхаас арай дээгүүр байна. (Воинков, Лхамсүрэн, 1986, 1999).

Дундговийн нутагт геологич Д.Чагнаадорж, эрдэмтэн Д.Доржготов нарын илрүүлсэн Ула-жиса хэмээх флюоритын судал ба брекчлэгдсэн бүснээ байрших флюоритын төв хэсэгт нь 0.03 мм хүрэх зуувин дугуй хэлбэртэй, 16-14% хий агуулсан том оромнууд +144°C орчимд гомогенжиж байхад мөн талстын гадаад бүсэнд 105-110°, болон 125-126°C-т гомоген төрхөд орж байгаа нь эрдэс төрүүлэгч эх уусмал бага температуртай байсныг гэрчилнэ. Том мөхлөг ширхэгтэй тунгалагдуу сааарал флюоритын агрегат дахь ормуудын T_r -нь 136-146-154-160-172°C-ын хэмжээнд байна.

Дундговь, Өмнөд Хэрлэнгийн хүдрийн дүүргийн ордуудыг авч үзэхэд



а б
Флюорит бүрдүүлэгч анхдагч уусмалын үйлчилгээний хүрээ /а-эхэн үеийн, б-хожуу үеийн уусмал/

Хоёрдогч үлдэгдэл уусмал

4-р зур. Хонгор I-X-ордуудад гидротермаль уусмалаас флюорит бүрэлдэх температурын горимын бүлүүвч

флюоритд зонхилон тохиолдох уусмалын оромнуудын жижиг хэмжээтэй нь 0.003-0.008мм зуувин дугуй хэлбэртэй, ихэнхдээ 10-12% хий агуулсан 2 фазтай оромнууд байх ба T_r -нь 110-170°C орчим байна. (Lkhamsuren, 1976). Том хэмжээтэй 0.02-0.05мм-ээс 0.1-0.2мм хүрэх оромнууд голдуу хоёрдогч шинжтэй, 5-10-16% хийтэй бөгөөд T_r -нь 90-110-184-212°C хүртэл ихээхэн хэлбэлзэлтэй байна. (Хүснэгт.3). Ерөөс флюоритын эпитеpmал ордуудын флюорит дахь ормын T_r -ийн 1460 хэмжилтийн 96% нь 5-20% хий агуулсан, T_r -250-100°C-тай ормуудад оногдож байхад ховор металлын ордуудын флюоритын хувьд ормуудын

T_r -ийн 1360 хэмжилтийн 62.3% нь 20-30%-аас 60% хүртэл хий агуулсан, 200-480°C-т гомогенжих оромнуудад ноогдож байна.

Харьцуулсан судалгаа

Флюоритын талстууд нь флюоритын зарим ордод олон үе шаттайгаар үүсэх ба нэгэн шатанд бий болсон флюорит хэд хэдэн удаа үүсвэрлэн ургаж байснаас гадна дэс дараалан 2-3 ээлжээр бүрэлдэх үзэгдэл нэлээд олон ордууд дээр ажиглагдав. Ялангуяа ховор металлын ордууд, пегматит судлуудад флюорит 3-4 ээлжээр бүрэлдэж ээлж дотроо 2-4 удаа үүсвэрлэж гарч ирж

**БЭРХИЙН ХҮДРИЙН ЗАНГИЛГААНЫ ОРДУУДЫН ФЛЮОРИТ ДАХЬ
УУСМАЛЫН ОРМЫН ГОМОГЕНЖИХ ТЕМПЕРАТУРЫН ХЭМЖЭЭ**

Флюоритын товч тодорхойлолт ба түүний орд	Уусмалын ормын тодорхойлолт		T _г С	T _г С Хэмжил- тийн тоо	Эрдэс бүрэлдэх үе шат
	Хэмжээ, мм-ээр	Хийн агуулга %-оор			
Хавтгай-I орд					
Дунд ба том талстлаг хөх флюорит, Судлын дэвсгэр хажуу	0.002-0.1	6-15	145-178	45	II
Том талстлаг ногоон флюорит Судлын төв хэсэг	0.005-0.048	6-10	120-142	32	III
Дунд зэргийн талстлаг цайвар- хөхөвтөр флюорит, Судлын дээвэр хажуу	0.01-0.1	8-14	148-165	14	II
Липарит дахь шигтгээний том талстлаг цайвар-саарал флюорит	0.021-0.042	9-12	160-192	12	I
Хавтгай-II орд					
Дунд зэргийн талстлаг хөхөвтөр флюорит, Судлын дээвэр хажуу	0.02-0.03	13-15	203-209	10	II
Том талстлаг ногоон флюорит, судлын төв хэсэг	0.012-0.03	10-15	150-185	47	III
Дунд зэргийн талстлаг хөхөвтөр флюорит, Судлын дэвсгэр хажуу	0.02-0.08	10-16	158-198	24	II
Хавтгай-III орд, Хүдрийн биет №1					
Том кристаллаг цайвар саарал флюорит, Судлын төв хэсэг	0.014-0.048	10-11	136-177	42	III
Хүдрийн биет №3					
Дунд зэргийн талстлаг хөхөвтөр флюорит, Судлын дээвэр хажуу	0.09-0.1	8-10	106-124	37	II
Том талстлаг ногоон флюорит, Судлын төв хэсэг	0.01-0.08	8-12	126-175	48	III
Брекчлэгдсэн хөхөвтөр флюорит, Судлын дэвсгэр хажуу	0.003-0.006	8-11	105-125	26	II
Баянханы орд, хүдрийн биет №2					
Брекчлэгдсэн хөхөвтөр флюорит, Судлын дээвэр хажуу	0.005-0.03	5-8	106-115	39	II
Том талстлаг ногоон, саарал флюорит, Судлын төв хэсэг	0.003-0.09	10-18	134-165	57	III
Брекчлэгдсэн хөхөвтөр флюорит, Судлын дэвсгэр хажуу	0.003-0.006	8-11	105-125	36	II
Булган уулын орд, хүдрийн биет №1					
Том талстлаг цайвар-саарал флюорит, Судлын төв хэсэг	0.02-0.03	9-10	120-125	12	III
Дунд зэргийн талстлаг саарал- хөхөвтөр флюорит, Судлын дэвсгэр хажуу	0.02-0.036	10-12	150-155	10	II
Ямаатын орд					
Том талстлаг цайвар саарал флюорит	0.007-0.02	15-17	140-145	15	III
Бэрхийн орд					
Том талстлаг ногоон флюорит,	0.01-0.03	10-20	154-170	10	III
Идэрмэгийн орд, хүдрийн биет №1					
Том талстлаг саарал флюорит	0.01-0.02	10-12	160-165	24	III

**ДУНДГОВЬ, ӨМНӨД ХЭРЛЭНГИЙН ФЛЮОРИТЫН ХҮДРИЙН
ДҮҮРГИЙН ЗАРИМ ОРДЫН ФЛЮОРИТ ДАХЬ УУСМАЛЫН
ОРМЫН ГОМОГЕНЖИХ ТЕМПЕРАТУРЫН T_r ХЭМЖЭЭ**

Флюоритын ордын нэр	Ормын хөндлөн хэмжээ, мм	Хийн агуулга, %	Гомогенжих температур, (T_r)	Хэмжил- тийн тоо
Хар айраг	0.1-0.001	8-12-14	145-162	38
	0.001-0.008	10	152	24
	0.04-0.02	20-22	118-126-148	4
	0.01-0.03	10-12-15	148-166	54
	0.02-0.07	8-10-12	146-168-172	42
Шийрийн чулуу	0.05-0.01	5-8-10	90-105-128	60
	0.003-0.008	10-12	105-110	8
	0.08-0.002	10-12	125-135-145-156	15
	0.03-0.08	10-12	145-150-165	33
	0.015-0.002	20-23	154-156	5
	0.01-0.08	20-22	210-212	3
Цагаан элгэн	0.2-0.007	6-8-10	112-135-140	44
	0.2-0.02	12-16	164-172-184-212	48
	0.005-0.008	16-25	240-256	8
Хүрэн	0.1-0.01	5-10	135-140-145	24
	0.02-0.06	9-12	152	3
	0.02-0.06	8-10	163-166	10
	0.02-0.04	18	220	3
Замын	0.01-0.05	18-20	135	4
Хамар ус	0.003-0.008	10-12	138-140-145	22
	0.02-0.08	14-15	144-148	12
Буянт	0.005-0.01	12-15	166-186	4
Буржгар	0.2-0.02	6-8-10	98-116-120	24
	0.01-0.04	10-12	126-132	16
	0.14-0.05	15-16	120-128-130-134	10
Майхант	0.02	8-10	114-116	6
	0.02-0.005	15-16-18	155-172-174-210	12
Адаг баян	0.1-0.002	10-12-16	172-196-210-240	7
Их наргын хийд	0.028-0.01	10-12-16	184-196	6
Хонгор	0.09-0.02	22-24	270-275-278	16
	0.02-0.07	10-18	145-163-194	105
	0.005-0.04	14-19	174-184-193	40
	0.042-0.1	10-16	152-155-172	36
	0.005-0.02	10-16	150-158-168	125
	0.08-0.02	10-17	127-135-150	27
	0.02-0.2	6-7-8	98-110-115	374
Ногоон дов	0.07-0.15	8-12	174-182	6
	0.02-0.08	10-12	136-142-155	12
Бор толгой	0.03-0.08	10-17	174-180	52
	0.01-0.09	8-10	194-210	6
Хүрэн	0.1-0.05	5-12	152	12
	0.03-0.06	5-10	130-140	24
Бор өндөр	0.03-0.06	8-10	129-135	5
Галшар	0.008-0.08	8-14	130-145-150	56
	0.05-0.08	6-8-10	105-110-120	18

байсан нь тодорхой харагдана. уусмалын ормууд бий болж үлдэнэ. Нэгэн Флюоритын энэ ээлж, үүсвэрлэл бүхэнд талст дотор ч өөр өөр цаг хугацаанд

заримдаа бүр талст эрдсийн бий болсноос хойш эрин үеийн дараа гарч ирсэн хожмын уусмал түүний дотор орж битүүмжлэгдэнэ. Иймээс ормуудын байрших орон зай, үүссэн цаг хугацааг нарийн зөв тогтоож олон төрөл зүйлийн ормуудын дотроос чухамхүү тэр талстыг бий болгосон эх уусмалын ормуудыг ялгаж судлах нь чухал болдог. Ором бүхэн өөрийн түүхтэй, анх эх уусмалаас тасарч эрдсийн биенд орж битүүмжлэгдээд аажмаар түүний хэлбэр дүрс, хэмжээ, дотрох фазуудын харьцаа өөрчлөгдсөөр явж ирсэн байна.

Ормын T_r^0 -ийг тодорхойлох туршилт хийхдээ бид зөвхөн анхдагч ормуудыг сонгон авч судалсан. Эрдэс үүсэх үед хамаарахгүй хожуу үеийн хоёрдогч ормууд болон эрдсийн өсөлтийн онцлог, өө сэвтэй уялдан үүссэн гажиг бүтэцтэй хий, уусмал, вакуум бүхий олон ором, анхдагч, анхдагч-хоёрдогч ормуудыг нийтэд нь харьцуулан судлаж эрдсийн үүсэж хөгжсөн нарийн үзэгдлүүдийг тайлбарлах боломжтой болдог. Энэ бүхэнтэй нягт уялдаж харилцан холбоотойгоор оромнууд үүсдэг юм.

Ормын судалгаа хийхдээ бид уусмалын ором судлалын нэрт эрдэмтэд, шинжээчдийн туршлага, аргачлалыг хэрэглэж ирсэн (Ермаков, 1950; Ермаков, Долгов, 1979; Редлер, 1987).

Дорнод Монголын флюоритын эпитеpmал ордуудын эрдсийг голчлон судлаж ирэхдээ гомогенизацийн аргыг хэрэглэн T_r^0 -г тогтоох тодорхойлолтыг флюоритын үүсвэрлэл, ээлж (генераци) бүхнээр хийх зорилт тавьж ажилласан билээ.

Эрдэс төрүүлэгч уусмалын ором физик химийн хаалттай систем болохын хувьд түүний температур, даралт, концентраци зэрэг үзүүлэлтүүд харилцан нөхцөлдөж холбогдсон байна.

Уусмалын ормын дотоод даралт, бодисын концентрацийг тэр бүр тодорхойлох боломжгүй байсан учир түүнтэй холбогдох засвар оруулалгүйгээр гомогенжих температурын хэмжээг гаргаж хэрэглэсэн болноо. Сүүлийн үеийн зарим нарийн туршилт шинжилгээнээс үзвэл бага температуртай, бага концентрацтай уусмалын ормын хувьд даралт концентрацийн нөлөөлөл бага байдаг ба T_r^0 -нь эрдсийн үүссэн температурын доод хэмжээг заадаг гэсэн ойлголт бий болсон (Ермаков, Долгов, 1979). Иймээс эпитеpmал ордын флюоритын хувьд нийтдээ бага дунд температуртай, бага концентрацтай уусмалаас үүсдэг ерөнхий зүй тогтолтой болохоор T_r^0 -ийг авч эрдсийн үүссэн дэс дараалал, хүдэржилтийн үе шатыг температурээр харьцуулан гаргах судалгаа хийсэн юм. Термодинамикийн нилээд өндөр түвшний уусмалаас үүсдэг ховор металлын ордуудын хэмжээнд флюоритын гол хуримтлал нь хамгийн сүүлчийн үе шатанд бий болдог. Иймээс флюоритын үүсэх температур, даралт концентрацийг бага байсан гэж үзэх үндэстэй. Харин сүүлийн үед ормын T_r^0 -ийг тодорхойлох мөн ормыг хөргөж хөлдөөн уусмалын дотор ууссан бодисыг тодорхойлон улмаар даралтыг олж физик химийн үзүүлэлтүүдийг бүрэн хэмжээгээр тодорхойлох боломж олгож байгаа боловсронгуй багаж хэрэгслэл зохиогдон түүнийг хэрэглэх болж ирэв. Ормыг ашигт малтмалын ордын судалгаанд гарал үүслийн онцлогийг тогтоох чиглэлээр хэрэглэх тохиолдолд юуны өмнө уг орд газрын эрдсийн парагенезис, ассоциацийг тогтоон нэг эрдсийн дэс дараалан бүрэлдсэн ээлж, үүсвэрлэлийг урьдчилан тогтоож тэр бүхнийг төлөөлөх дээж цуглуулан түүндээ ором олж орчин үеийн аргуудаар судлаж байж сая ордын үүссэн физик химийн нөхцөлийг бүрэн тогтоох боломжтой болно.

Кандинов.М.Н. (1983) Дорнод монголын эпитеpmал флюоритын ордуудыг судлаж гадаргууд ойр нөхцөлд үүссэн энэ ордуудын флюоритын хувьд даралт нь 40-80 атм. болох ба энэ даралтанд анхны температур нь ормын T_0 -ээс 3-8° хүртэл хэмжээгээр зөрөх тул тооцоонд авч үзээгүй байдаг.

Ордын гарал үүсэл, хүдэржилтийн физик химийн нөхцлийг тогтоох судалгааг уусмалын ормоор туршин шинжлэхэд нэг эрдэс дахь ормуудыг судлах нь хангалтгүй. Ордод нэгэн зэрэг үүссэн хэд хэдэн эрдэс ямагт тохиолдоно. Иймээс хам гаралтай эрдсүүдийг аль болохоор ахиу судлах шаардлагатай болдог. Өөр өөр эрдсийн дотоод структур нь адилгүй, ургаж өсөх явц, талсжих чадвараараа ихээхэн ялгаатай тул зарим эрдэсд уусмалын ором үүсэх нь тун ховор. Флюоритын ордуудын гарал үүслийн судалгаа хийх явцдаа бид ордод зонхилон хөгжсөн гол эрдсийн нэг болох цахир болор болон бусад зарим эрдсийн талстууд дотрох уусмалын оромнуудыг хамтад нь судлаж ордын хэмжээн дэх хүдэржилтийн температурын горимыг тогтоох оролдлого хийж ирсэн.

Дүгнэлт

1. Монгол орны эндоген гаралтай геологийн бүрдлүүд, ашигт малтмалын зарим ордуудад флюорит нь боржин ба карбонатитын хий, усаар баялаг хайлмаг магма, пневматолит-гидротермал, гидротермал-эпитеpmал усан уусмалаас 1100-1200°-ээс 100-90°С хүртлэх температурын өргөн хүрээний нөхцөлд бүрэлдэж бий болдог байна.

2. Гүний магмын хөгжлийн сүүл үед хий, ус, давсаар баяжсан 760-850°С-тай халуун хайлмагаас мөн 1090-1200°-тай давслаг хайлмаг магма мөн ховор металлт боржингийн талсжилтын шувтрагын үеийн 640-700°С-тай

хайлмагаас флюорит үүсэх боломжтой юм.

3. Флюоритын талстуудын эх үүсвэр бий болоод эх уусмалдаа өсөж томрох олон нарийн үзэгдэлүүдтэй харилцан нөхцөлдөж уусмалын оромнууд эрдэс дотор орж битүүмжлэгдээд тэнцвэрээ олж тогтворжин зуувин дугуй, бөөрөнхийдүү хэлбэртэй юмуу эсвэл урвуу талст, оройлсон, ирмэглэсэн урвуу дүрсүүдийн хэлбэрийг олж тогтоно. Ормын энэхүү морфологи нь уг эрдсийн гарал үүслийн нэгэн типоморф шинж болно.

4. Вулкан-тектоник структурт орогносон Хонгорын флюоритын ордууд болон Егүзэрийн ховор металлын орд зэрэгт флюоритын хүдэржилт нь 2 үе, 4-6 шатаар үүсэн бүрэлдэж эхнээсээ сүүлрүүтээ температур нь 400-100°С хүртэл ерөнхийдөө буурах ба шат шатаар тасалдан долгиолог байдалтай өөрчлөгдөж байжээ.

Зохиол

1. Архипчук Р.З. Физико-химические условия образования флюоритовых месторождений Центральной Азии. -Международная ассоциация по генезису рудных месторождений IAGOD IV симп. Варна, 1974. Тез. докладов. София. стр. 457-458.
2. Батжаргал Ш. Мезозойские эндогенные рудные формации Нукут-дабанского района /ЮЗ Монголия/. -Автореф. канд. дисс. . . . , 1984. Новосибирск, 17с.
3. Батжаргал Ш., Гэрэл О., Лхамсүрэн Ж., Балжинням В., Мягмарсүрэн С. Геолого-минералогические особенности Элстуинского сульфидно-касситеритового оруденения. - Науч. труды Минералог. музея Монгол.гос.ун-та. №7. 1982. Стр. 43-59.
4. Воинков Д.М., Лхамсүрэн Ж. Особенности генезиса флюоритовых месторождений Бэрхинского рудного узла в Монголии /по флюидным включениям/. -Труды IX международн. конф. по термобарогеохимии. Александров ВНИИСИМС, Россия. 1999. Стр. 219-234.
5. Воинков Д.М., Лхамсүрэн Ж. Стадийность и температурный режим формирования

- флюоритовых месторождений Бэрхинского рудного узла в МНР. -Минералогия Таджикистана. Вып.7. Душанбе: Дониш, 1986. Стр.58-67.
- 6.Геология МНР. т.III. Полезные ископаемые. Плавленый шпат. стр.493-552. М.: Недра, 1977.
 - 7.Дандар.С. Температуры образования редкометалльного оруденения Модотинского рудного узла Вост.Монголии. -В кн.: Геология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых Восточной Сибири. Иркутск, 1987. Стр. 49-50.
 - 8.Дандар С., Никифоров К.А., Хантургаева Г.И., Даидаваа С. Термические особенности топаза, флюорита и касситерита Модотинского рудного узла. -Вопросы геологии и металлогении Монголии /Сб. трудов Керулен. межвуз. геол.экспедиции/. Вып.3, Улаанбаатар, 1989. Стр. 123-127.
 - 9.Дандар.С., Макагон В.М., Таусон Л.С. Особенности газовой-жидких включений в минералах Модотинского рудного узла и состава растворов в них. -Науч. тр. Минералог. музея Монгол. Тех.уни-та №10. Улаанбаатар, 1990. Стр. 13-22.
 - 10.Дандар.С., Леедер О., Кемте У., Даидаваа С., Улиг И., Шмидт К., Граупнер Т. -Некоторые результаты минералогического-геохимического исследований редкометалльных месторождений МНР. -Вопросы геологии и металлогении Монголии и сопредельных территорий. Улаанбаатар, 1991. стр.41-43.
 - 11.Ермаков Н.П. Исследования минералообразующих растворов. Харьков, 1950. стр. 242-312.
 - 12.Ермаков Н.П., Долгов Ю.А. Термобарогеохимия. М.: Недра, 1979. 271с.
 - 13.Коваленко В.И., Наумов В.Б., Богатилов О.А. Природные силикатные и солевые расплавы, флюиды и связанные с ними оруденение. -Геология и геофизика, 1986. № 7. Стр. 52-55.
 - 14.Константинов Р.М. Математические методы количественного прогноза рудоносности. М.: Недра, 1979. 127с.
 - 15.Константинов Р.М., Лхамсүрэн Ж. Связь между генетическими типами месторождений МНР и морфологией газовой-жидких включений во флюорите. -МУИС Политехнический ин-т Минералогический музейн эрдэм шинжилгээний бүтээл. №7. Хуудас.5-11. Улаанбаатар, 1982.
 - 16.Лхамсүрэн.Ж. Отрицательные формы на кристаллах флюорита из эндогенных месторождений Восточной Монголии. -Труды Минералогического музея Монгол. Политех. Ин-та. №8. 1985. стр. 26-36. Улаанбаатар.
 - 17.Лхамсүрэн.Ж. Условия и механизм образования флюидных включений во флюоритах различного генезиса на территории МНР. -27-й Международный геологический конгресс. Тез. т.У. Секция 10-11. Стр 97-98. М.:Наука, 1984.
 - 18.Лхамсүрэн.Ж., Батжаргал.Ш., Шийтэр.Н. Температурные условия формирования флюоритовых руд Хонгорского месторождения по газовой-жидким включениям. -Ученые записки Монгол. Гос.ун-та, №2/68/. 1979. Стр. 87-96. Улаанбаатар.
 - 19.Лхамсүрэн.Ж., Батжаргал.Ш. Температурные условия формирования редкометалльного оруденения на месторождении Егүзэр (ЮВ Монголия). Монгол орны хүдрийн ордын гарал үүслийн асуудлууд, №1. 1997. стр.10-18. МУИС. Улаанбаатар.
 - 20.Наумов В.Б., Коваленко В.И., Клоккянти Р., Соловова И.П. Параметры кристаллизации и составы фаз расплавленных включений в кварце онгориолитов. -Геохимия. №4. 1984. Стр.451-464.
 - 21.Наумов В.Б., Коваленко В.И. Соболев А.В. и др. Доклады АН СССР, т288, №2, с.452-456.
 - 22.Наумов В.Б. Иванова. Г.Ф. Термобарические условия образования флюорита вольфрамитовых месторождений. -Геохимия, 1975. №3. Стр 387-400.
 - 23.Овчинников Л.Н., Масалович А.М. Особые точки кристаллизации минералов в процессах гидротермального рудообразования. -Термобарогеохимия минералообразования. Изд. Ростов.уни-та, 1976. Стр.29-38.
 - 24.Овчинников Л.Н., Масалович А.М. Полиморфизм воды и его роль в гидротермальном минералообразовании. -В кн.: Роль минералогии и сопредельных дисциплин в развитии минерально-сырьевой базы СССР. Л-д: Наука, 1976. Стр 30-31.
 - 25.Онтеев Д.О., Кандинов М.Н., Корытов Ф.Я. О температурах минералообразования апатит-флюорит-редкоземельного оруденения Южной Монголии. -Доклады АН СССР, т.234. №5. 1977. С 1164-1166.
 - 27.Реддер Э. Флюидные включения в минералах. Пер. с.англ. т 1, 2. М.:МИР, 1987. 558с. 632с.
 - 28.Рогова В.П., Власова Г.К. Температуры гомогенизации флюидных включений в минералах урановых месторождений

- Забайкалья и Монголии. -Тр. IX.Международн. конф. по термобарогеохимии. Александров, ВНИИСИМС. Россия. 1999. Стр.174-178.
- 29.Труфанов В.Н. Термодинамические барьеры формирования глубинных минералообразующих флюидов. - Термобарогеохимия минералообразования. Изд. Ростов. Ун-та. 1976. Стр. 13-29.
- 30.Самбалхундэв Ц. Геологические закономерности размещения флюоритовых месторождений и перспективы флюоритоносности Южно-керуленского района /МНР/. Автореферат канд. дисс. . . , Иркутск, 1979. 19с.
- 31.Тумэнбаяр Б. Геохимия и типоморфизм флюоритов Монголии. Изд.АН МНР, Уланбатор, 1987. 174с
- 32.Lkhamsuren.J. Fluid inclusion data on the Fluorite occurrences in Eastern Mongolia. *25th Int. Ceol. Cong. Abstrs. vol. 3. Canberra, s.a., 810-811, Sydney. Australia, 1976.
- 33.Lkhamsuren.J. Tumenbayar.B. Batzhargal.Sh. Typomorphic peculiarities in fluorites from Mongolia. XI General meeting of International Mineralogical Association. Abstracts. Vol.I pp122-123. Novosibirsk. 1978.
- 34.Lkhamsuren.J., and Satoshi Hamasaki (1998). Fluorite deposits in Mongolia: an outline. - Bull.Ceol.Surv.Japan, vol.49(6)., 309-318.
- 35.Schmidt,C., and Leeder, O; Temperature and pressure conditions during the formation of pegmatites and pneumatolytic tin-tungster mineralizations in Mongolia. -Neues Jahrbuch Miner. Abh. 165; 29-52; Stuttgart 1997