



Структурин зааглалын уртрагийн дагуух гүний бүсийн геологи- структур, геохимийн шалгуурын тухайд

Ж.Ган-Очир^{1*}, А.Готовсүрэн²

¹Монгол улсын зөвлөх инженер (FMPIGM), D.Ph, профессор, “Цагдуултайн ундарга” ХХК

²Монгол улсын зөвлөх инженер, D.Ph, 5 улсын хамтарсан төсөл

ABSTRACT

In this presentation we are presenting reality of existing of Submeridional, cross country (cross continental), long life, deep siting faulting zone. Many geologists and geo scientists who were investigated territory of Mongolia and nearby countries on background of completely different sources are mentioned about elements of sudmeridional faulting zone. Main publications are Kalenov A.D. (1947), Komarov Yu.B, Beloglovkin A.A.(1981), Panov B.S., Huang Qin Yin (1988), Stepanov P.P., Volkhonin V.S. (1969), Byamba J., Arvisbaatar N. (2012), Tudev Ts., Chagnaadorj D., Bayar G. (1981), Mordvinova (1995), Dugaraa P. (2012), Amantov V.A., Borzakovskii Yu.A. (1968), Tumurtogoo O. (2009, 2014), Eenjin G. (2015), Polyakov G.V., Obolenskii A.A., Kepejinskas K.B., Sotnikov V.I. (1989), Sotnikov V.I., Berzina A.P., Bold D. (1984), Kovalenko V.I., Yarmolyuk V.V. (1990).

Different scale (regional, middle scale and detail ore zone) interpretations of the faulting structures and tectonic features of territory of Mongolia, which done by J.GanOchir during last 40 years gave possibility to identify lot of different scale elements of this Submeridional cross country structure.

Summarizing data of Country scale geochemical mapping, which completed under supervising A.Gotovsuren showed that along the Central Submeridional faulting zone are determined regional geochemical anomalies of elements such as Cu, Mo, Bi, As, Mn Left and right sides of the Central Submeridional faulting zone are characterized by completely different characters of distribution of Sn, W, Ni, Co et al. Same time regional distribution of elements such as Pb, Zn mostly related to overlapped volcanic belts. Distribution of Zr is shown additional information on position of regional faults which separating Mongolian tectonic super blocks.

* Corresponding author. Tel.: +976-99736626.

E-mail address:tsagduultain.undarga@gmail.com

Өмнөтгөл

Монгол улсын нутаг дэвсгэрийн Өрнөд, Дорнод сегмент - мегаблокуг тусгаарласан структурин зааглалын уртрагийн дагуух тасрал эвдрэлийн гүний бүсийн байрлал, геофизикийн гүний тогтоц, сансрын зураг мэдээлэлд тайлагдах геологи-структурин мөн чанар, геохимийн цогц дээжлэлт боловсруулалтын явцад тогтоогдож байгаа “шалгуур”-ын тухай хэлэлцүүлнэ.

Монголын нутаг дэвсгэрийн хүндийн хүчний орны судалгааны нэгдсэн сан бүрдүүлж боловсруулсан эх баримт, литосферийн зузааны ижил утга, сансрын шийдэл, төлөвшил, гүний мэдээлэлтэй зураг мэдээлэлд сэдэвчилсэн тайлал хийсэн олон жилийн судалгааны дүн болоод гранитоид магматизмын тархалт, геодинамик хөгжил, геохимийн цогц дээжлэлт, боловсруулалтын эх баримтаар “Монголын структурин зааглалын гүний бүс” -ийг судлан тогтоож байна.

Монголын структурин зааглалын тасрал эвдрэлийн гүний томоохон голч бүс Монголын Өрнөд, Дорнод мегаблокуг тусгаарлаж, уртрагийн дагуу (102°30'-104°30'-105° уртраг орчмоор) байрлана.

Структурин зааглалын уртрагийн дагуух гүний бүсийн геохимийн шалгуур: Cu, Mo, Bi, As, Mn элементүүд уртрагийн дагуу суналтай гүний тасралын структуртэй орон зайн холбоотой байхад, Pb, Zn зэрэг элемент дагалдах байдлаар, харин Sn, W, Ni, Co элементийн тархалтын хувьд уртрагийн дагуух гүний тасралын бүс “структурин хаалт” байдлаар илэрхийлэгдэж буйг судлан тогтоосон болно.

Нэг. Монголын структурин зааглалын уртрагийн дагуух бүсийн гүний тогтоц, байрлал, структур тогтолцоо

Монголын Төв, Дорнод нутгаар уртрагийн дагуу суналтай хагарлын идэвхитэй бүс үүсэж хөгжсөн байх боломжтойг бүр 1947 онд А.Д.Каленов Номхон далайн бүсийн баруун хилийн тухай бүтээлдээ тэмдэглэсэн байдаг (Каленов, 1947). Сүүлд геологийн, геофизикийн, ялангуяа гравиметрийн судалгааны дүнд Дэлхийн чулуулаг бүрхүүлийн гүний структурыг илэрхийлсэн гравиметрийн өндөр утга бүхий уртрагийн дагуу суналтай бүсүүд шинээр тогтоосон (Степанов, Волхонин, 1969).

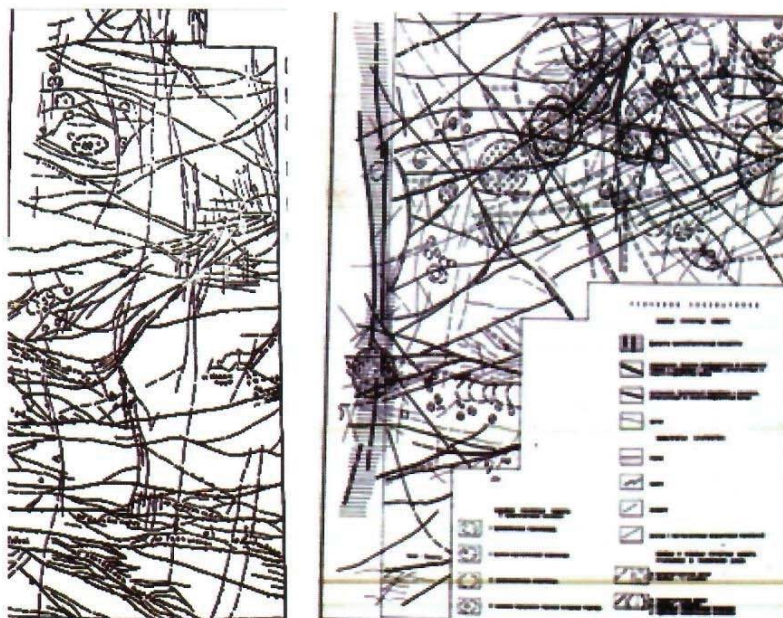
Сансрын хиймэл дагуулын гравиметрийн өгөгдлөөр Монголын Баруун, Төв, Дорнод нутагт уртрагийн дагуух хөмсөг маягийн структур, түүнтэй орон зайн холбоотой кайнозойн базальтын тархалтын зургийг Ц.Түдэв, Д.Чагнаадорж, Г.Баяр нар (1981) боловсруулсан. Ж.Бямба, Н.Арвисбаатар нар (2012) Монгол орны литосферийн зузааны ижил утгуудын шугамыг 50 км-ээр татаж боловсруулсан зураг, Б.Өнөрбаяр, П.Дугараа, Б.Энхбаатар, Б.Оюун-Эрдэнэ, О.Цолмон, Г.Соёлмаа нар (2016) Монгол орны хүндийн хүчний орны судалгааны нэгдсэн сан бүрдүүлж, Монгол орны хүндийн хүчний орны зураг боловсруулсан нь Монголын литосферын тогтоц, түүний зузааны өөрчлөлт, хүндийн хүчний өгөгдлүүдийг нэгтгэн боловсруулсан дүн Монголын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд уртрагийн дагуу байрлалтай гүний тасрал эвдрэлийн “Структурийн зааглалын бүс” тогтоож судлах геофизикийн найдвартай үндэслэл болж байна.

Монголын нутаг дэвсгэрийн сансрын олон түвшиний, гүний мэдээлэлтэй зураг ашиглаж, сэдэвчилсэн тайлал хийсэн олон жилийн судалгааны дүнд уртрагийн дагуу байрлалтай тасрал эвдрэл, ан цавшлын гүний бүс кайнозойн галт уулын байрлал, тархалттай орон зайн холбоотой болохыг онцолж, Мушгай-Онгийн гол, Лог-Сэлэнгийн уртрагийн дагуух гүний бүс

шинээр тэмдэглэж судлаад эдгээр бүс нь Вебирсийн бүрэлдүүн хэсэг болох тухай тодорхойлж, ОХУ-ын Эрхүү хотноо зохиогдсон Олон улсын эрдэм шинжилгээний хуралд илтгэл тавьж хэлэлцүүлсэн (Ган-Очир, 2014, 2015).

Монголын Төв, Дорнод бүс нутгийн структурийн зааглалын уртрагийн дагуух гүний томоохон голч бүс Номхон далайн идэвхитэй бүслүүрийн баруун хил буюу Атлант ба Номхон далайн сегментийн зааг болох Вебирсийн (Комаров, Белогловкин, 1981) бүсийн дунд хэсэгт байрлаж, Монголын Өрнөд, Дорнод мегаблокийн тогтоц, геодинамик хөгжил, структур-металлогенийн онцлог байдалд шийдвэрлэх нөлөөлөл үзүүлэх боломжтойг хамтран судлах саналыг дэвшүүлсэн (Ган-Очир нар, 2016).

Бүр 80-аад оны эхээр, Монголын Дунд, Өмнөд говь нутгийн дунд масштабын геологийн бүлэгчилсэн анхны зураглал, ашигт малтмалын эрлийн ажилд сансрын зураг мэдээлэл, геофизикийн мэдээллийг тулгуур эх баримт болгож судалгаанд хэрэглэж эхэлсэн ба структурын зураглал, ялангуяа хагарал, ан цавын бүс, цагираг структур, ялангуяа уртрагийн дагуух суналтай трансрегиональ Онгийн голын тогтолцоот болоод түүнтэй зэрэгцээ байрлах структур шинээр ялгаж судалсан байдаг (Ган-Очир, 1983, Тогтох, 1986).



Зур.1. Структурийн зааглалын уртрагийн дагуух гүний бүс – Онгийн голын тогтолцоот хагарал, ан цавын бүс дэх Мушгай худгийн нийлмэл структур тогтолцоо, Масштаб 1:500,000, боловсруулсан Ж.Ган-Очир, 1983.

Хагарал, ан цав, цагираг структурын сансрын зурагт тайлал хийж, шалгаж баталгаажуулсан зураг, Онгийн голын тогтолцоот уртрагийн дагуух Төгрөгийн хагарал, Масштаб 1:500,000, Д.Тогтох, 1986.

Дээрх зургуудыг харьцуулан үзвээс 102^0 (Дулаан хайрхан), 103^0 (Арц Богд-Төгрөгийн, Тогтох, 1986), 104^0 (Мушгай-Онгийн голын Ган-Очир, 1983, Тогтох 1986), $105^030'$ (Мандал-Овоо) уртрагийн орчимд гүний тасралын уртрагийн дагуух хагарал, ан цавын бүс шигүү тархалттай болох нь харагдана. Энэ байдал уртрагийн дагуух гүний тасрал, ан цавшлийн бүс 70-80 км орчим ижил зайд байрлаж байгаа ерөнхий тогтолцоо ажиглагдана. Мандал-Овоо (Логын Хар уулын бүлэг галт уул) болоод Сэлэнгэ голын чиглэлд Улаанбаатарын (107^0) уртрагийн дагуу гүний тасралын томоохон бүс судлан тогтоогдож байгааг тэмдэглэх хэрэгтэй (Ган-Очир, 2014).

Төв, Дорнод Азийн стрүктүрийн зааглалын Верхоян-Бирмийн ВЕБИРС-ийн бүсийн хойд жигүүрт Хойд мөсөн далайд Гаккель Далайн голч нуруу байрладаг бол өмнөд жигүүртөгсөлд Дорнод-Энэтхэгийн далайн Андаманы рифтийн хөндийн уртрагийн дагуу сунаж байрлана. Дэлхийн умард, өмнөд Далайн голч нурууг холбосон Эх газрын хэмжээнд байрлаж байгаа гүний зааглалын энэхүү томоохон бүс Монгол орны нутаг дэвсгэрийн умраас өмнөд чиглэлд тасралтгүй, үргэлжилж өнгөрнө. ВЕБИРС-ийн бүсийн умард хэсэгт Анггар-Анабар болоод Алдан, өмнөд хэсэгт Хятадын өмнөд, Ордосын кратон стрүктүрүүдийг зааглаж, кембрийн өмнөх геологийн хөгжилд тодорхой нөлөөтэй байсан ба неотектоник хөдөлгөөн, газар хөдлөлийн идэвхитэй үйл ажиллагаа энэ бүстэй холбоотой. ВЕБИРС-ийн стрүктүрийн дагуу хэвтээ чиглэлд “шахах” хөдөлгөөн зонхилж байсныг Байгалийн рифт, Монголын Төв хэсгийн газар хөдлөл, түүний явцад үүссэн тасрал эвдрэлийн хэв шинжээр тогтоосон байдаг (Комаров, Белогловкин, 1981).

Эх газрын мезозойн идэвхижлийн боржин чулуулаг цагаан тугалга, вольфрамын тархсан Их муж, мезозойн давхацмал стрүктүр ВЕБИРС-ийн бүсийн Дорнод жигүүрт өргөн тархсан байдаг бол түүний Өрнөд жигүүрт нь эдгээр хурдас чулуулаг болоод тэдгээртэй холбоотой хүдэржилт өнөөгийн байдлаар өргөн хэмжээгээр судлан тогтоогдоогүй байна. Энэ нь ВЕБИРС-ийн гүний зааглалын бүс “Стрүктүрийн хаалт” (стрүктүрний барьер) шинж чанартай болохыг гэрчилнэ.

Стрүктүрийн хаалт “Хөндлөн” стрүктүрийн жигүүрүүдэд өөр өөр нас, найрлага, шинж төрхтэй орд, илрэл, эрдэсжсэн цэгүүд байрлах ба хүдэрдагуулах, хүдэр агуулах стрүктүрийн шалгуур шинж бүхий стрүктүрын суналын “Дагуу” стрүктүртэй огтлолцсон тохиолдолд тасрал эвдрэл, ан цавшил болоод хүдэршилт “Од” үүсэж, ашигт малтмалын эрлийн чухал объект үүсэх боломжтой.

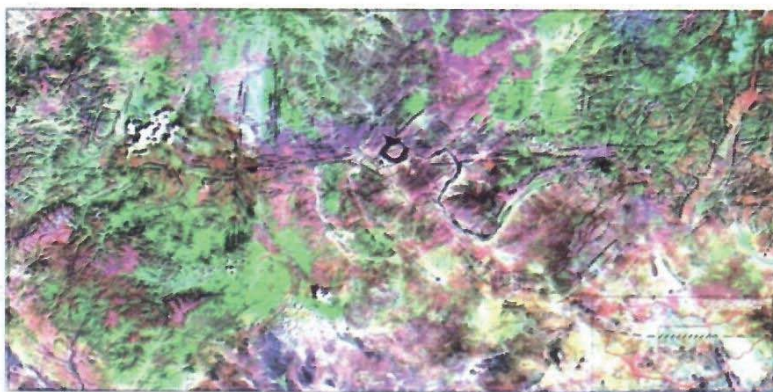
Монголын өмнөд хөрш Хятад улсын, ялангуяа манай улстай хиллэж байгаа нутгаар геологийн региональ (1:1000 000 масштабын) ба дунд (1:200 000), том (1:50 000) масштабын судалгаа, Хятад улсын “Линсемент стрүктүрийн тектоникийн зураг” сансрын зураг, мэдээллийн боловсруулалтаар хийж гүйцэтгэсэн (Панов, Хунь Цуань Янь, 1988). Судалгааны дүн нутаг орны геологи, геодинamik хөгжил, металлогенийн ач холбогдол бүхий уртрагийн дагуух гүний стрүктүр - гүний хагарлын бүсүүд шинээр тогтоосон (Панов, Хунь Цуань Янь, 1988).

Уртрагийн дагуу суналтай Танчен-Лужяны (Танлу), Тайханшань гүний хагарлын томоохон бүс протерозойн өмнөх кратон стрүктүр болоод мезо-неопротерозой, палеозойн атриат байгууламжуудыг зүсэж байрласан ба тектоник-магмын идэвхижилд олон удаа хүчтэй автсан нийлмэл тогтоцтой, палеозойгоос өнөө хүртэл өөр өөр насны магмын, ялангуяа кимберлит бүхий чулуулгийн байрлалыг тодорхойлж байна. Тухайлбал, Танчен-Лужяны (Танлу) хагарлын дунд хэсэг Шаньдун орчимд палеозой-мезозойн алмаз агуулсан кимберлитийн дэл судал, цооног маягийн биетүүд болоод кайнозойн шүлтлэг базальт мантийн шигтгээ агуулж буйг тогтоожээ (Панов, Хунь Цуань Янь, 1988).

Төв ба Дорнод Монголын Дэлхийн чулуулаг бүрхүүлийн “Боржин”-гийн өөр өөр (12-16 км ба 8-12 км) зузаантай үе бүхий мегаблоkyг тусгаарлаж байгаа хагарлын томоохон бүс (Степанов, Волхонин, 1969), палеозой-мезозойн алмаз агуулсан кимберлитийн дэл судал, цооног маягийн биетүүд болоод кайнозойн шүлтлэг базальт мантийн шигтгээ агуулсан Танчен-Луджянийн (Танлу) хагарлын (Панов, Хунь Цуань Янь, 1988) зүүн хойд үргэлжлэл болно.

Уртрагийн дагуу болоод бусад “хөндлөн” байрлалтай гүний тасрал эвдрэл, тухайлбал, Мушгай-Онгийн гол, Лог-Сэлэнгийн уртрагийн дагуух гүний бүсэд байрлах Мушгай худаг, Дундговь (Логын Хар уул), Өндөршилийн галт уулын бүлэг кальдер-суулт, вулкан-стрүктүрийн гүний тогтоц, бүтэц, бүрэлдэхүүнийг нарийвчлан судлах шаардлагатайг асуудал дэвшүүлж хэлэлцүүлсэн (Ган-Очир, 2014).

Дундговийн Мандал-Овоо (Логын Хар уул), Өндөршил, Алтанширээ, 62-43 сая жилийн өмнөх вулкан-тектоник кальдер-суулт стрүктүрийн өмнөд хэсгийн кали агуулсан базальтаас оливин, плагиоклаз, пироксенийн мегакристаллууд (Геншафт, Салтыковский, 1990) ба Өндөршил, Алтанширээ зэрэг галт уул, субвулкан стрүктүрээс гүний (мантийн) шигтгээ олж тэмдэглэсэн байдаг (Рассказов, Чувашова, Ясныгина, 2012).

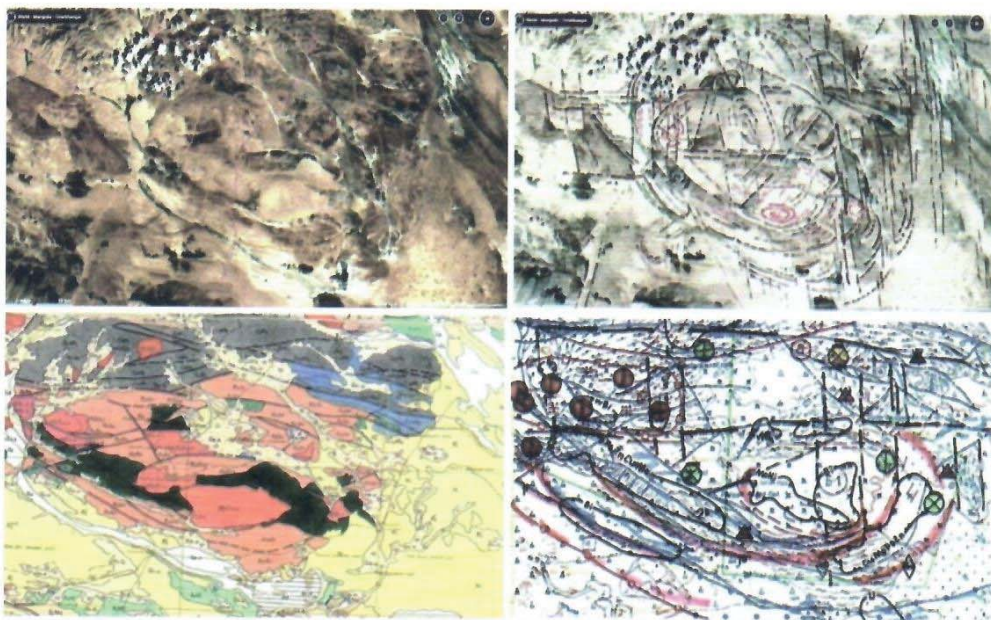


Зур.4. Өргөргийн дагуу суналтай Завхан-Тамир-Туул-Хэрлэний гүний хагарлын бүсийн Тамир-Туулын хэсэг: Огий нуур, Хөгнө-Тарнай, Заамар, Улаанбаатарын (107^0 уртрагийн) орчимд тасрал эвдрэл, ан цавын бүсийн “Од*” зангилаа үүснэ.

Хагарал, ан цавын бүсийн ортогональ “+” огтлолцол, ихэнхидээ диагональ “х” огтлолцолтой структурийн хам шинж үүсгэх ба ортогональ болоод диагональ хагарлуудын “+”, “х” огтлолцол нэгэн структур тогтолцоонд нэгдэж, структурийн “Од*” зангилаа үүсэх тохиолдол нилээдгүй байна. Тамир-Туулын өргөргийн дагуух гүний хагарлын бүсийн Эрдэнэт-Заамарын (Баян голын гүний хагарал), бусад тасрал эвдрэлийн огтлолцсон Их Цагаан нуур буюу Зааны хошуу хэмээх структурийн “Од” зангилаа тогтолцоог 8-р зурагт үзүүлэв.

Монголын структурийн зааглалын уртрагийн дагуух гүний бүсийн структурийн нийлмэл тогтолцоог жишээгээр үзүүлэв. Үүнд,

1. Төгрөгийн (Дулаанхайрхан) цагираг-зууван, цагираг-хигээс, нуман структур тогтолцоо:



Зур.5. Төгрөгийн (Дулаанхайрхан) цагираг-зууван, цагираг-хигээс, нуман структур тогтолцоо: -сансрын Landsat Bing тар зураг мэдээлэл, -сансрын Landsat Bing тар зураг мэдээлэлд геологи-структурийн тайлал хийсэн байдал,-геологийн зураг, Масштаб 1:200 000, Д.Тогтох, С.Гүрцоо, Ш.Лхүндэв, 1986, -Ашигт малтмалын тархалтын зураг, масштаб 1:200 000, Д.Тогтох, С.Гүрцоо, Ш.Лхүндэв, 1986.

Зургийн тайлбар:

Карбоны дунд-хожуу үеийн Төгрөгийн интрузивын баруун өмнөд хэсгийн эхэн, дунд, хожуу фазын баруун өмнөд хэсгийн эхэн, дунд, хожуу фазын боржинлог бие рифейн Жирмийн нуур группын хувирмал занартай

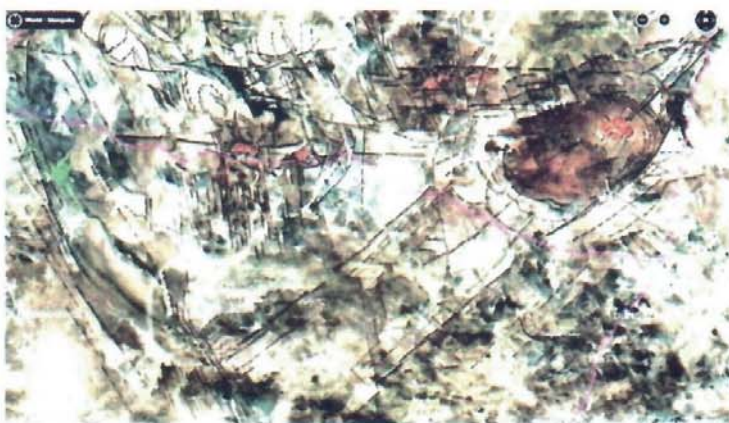
Зур.5. Төгрөгийн (Дулаанхайрхан) цагираг-зууван, цагираг-хигээс, нуман структур тогтолцоо: -сансрын Landsat Bing map зураг мэдээлэл, -сансрын Landsat Bing map зураг мэдээлэлд геологи-структурийн тайлал хийсэн байдал.-геологийн зураг, Масштаб 1:200 000, Д.Тогтох, С.Гүрцоо, Ш.Лхүндэв, 1986, -Ашигт малтмалын тархалтын зураг, масштаб 1:200 000, Д.Тогтох, С.Гүрцоо, Ш.Лхүндэв, 1986.

Зургийн тайлбар:

Карбоны дунд-хожуу үеийн Төгрөгийн интрузивын баруун өмнөд хэсгийн эхэн, дунд, хожуу фазын баруун өмнөд хэсгийн эхэн, дунд, хожуу фазын боржинлог бие рифейн Жирмийн нуурын серийн хувирмал занартай тектоник хагарлаар хиллэнэ. Интрузивын эхний фаз- монцодиорит, кварцтай монцодиорит, гранодиорит, хааяа диорит, габбро-диорит зургийн баруун захад, дунд фаз – порфир маягийн адамеллит, сиенитгранит, гранит-порфир талбайн төв хэсэгт, хожуу фаз - лейкократгранит, шүтлэгдүү дунд, жижиг мөхлөгтэй гранит зууван цагираг тогтоцтой ажиглагдана. Карбоны дунд-хожуу үеийн Төгрөгийн интрузивын хожуу фазын лейкократ гранит, шүтлэгдүү гранитын зууван-цагираг структурийн дотоод бүтэц – тасрал эвдрэл, ан цавшил, дэл судлаар зүсэгдэж, нийлмэл тогтоцтой болсон байна, Ж.Ган-Очир, 2016.

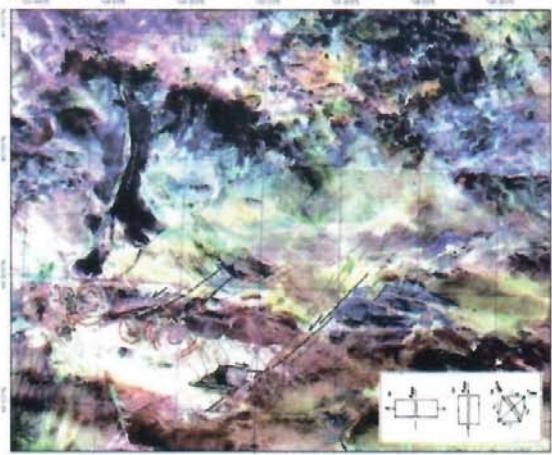
Төгрөгийн (Дулаанхайрхан) цагираг-зууван, цагираг-хигээс, нуман структур тогтолцоо уртрагийн дагуу (102° - 103° уртрагийн хооронд) байрлах ба структурийн зааглалын уртрагийн дагуу суналтай тасрал эвдрэлүүд нь өргөргийн дагуух (Гүн нуурын) хагарал, ан цавын бүстэй огтлолцсон нийлмэл зангилаа тогтолцоонд цагираг, цагираг-хигээс хүдэр дагуулсан (Вольфрам-висмутын хэтийн төлөвтэй) структур-металлогенийн “Од” зангилаа үүссэн байна.

2. Онгийн гол – Говийн хойд нутгийн структур тогтолцоо:



Зур.6. Онгийн гол – Говийн хойд нутгийн структур тогтолцоо, Landsat Bing map зураг дээр, структурийн тайлал, Ж.Ган-Очир, 2016. Говийн хойд пермийн хотгорыг тусгаарласан өргөргийн дагуух хагарал, ан цавын бүсийн уртрагийн дагуух тасрал эвдрэл, ан цавшлийн бүсийн огтлолцсон хэсэгт шигүү байрлалтай болж структурийн нийлмэл тогтолцоо үүсэх ба пермийн эхэн, триасын интрузив магматизм алт, ээсийн сонирхолтой хүдэржил дагуулна.

3. Мушгай худаг, Хотгорын алт, газрын ховор элемент, флюоритын нийлмэл хүдэршилт бүхий цагираг-хуйлраа, цагираг-хигээс, шилжил-тохрол структур тогтолцоо,



Зур.7. Мушгай худаг, Хотгорын алт, газрын ховор элемент, флюоритын нийлмэл хүдэржил бүхий цагираг-хуйлраа, цагираг-хигээс, шилжил-тохрол структур тогтолцоо, Масштаб 1:100 000, Ган-Очир, 2014.

Монголын өмнөд нутгаар шүлтлэг массивууд 240-250 сая жил (Лугын голын нефелинтэй сиенит), 140-150 сая жил (Мушгай, Өлгийн вулкан-плутон шүлтлэг, шүлтлэг-суурилаг трахит, латит, сиенит, граносиенит), 120-130 сая жил (Цагаан усны булгийн трахилипарит) цаг хугацааны 3 мөчлөгт үүсэж, хүдэр-магм, структур-металлогенийн зангилаа үүссэн байна. Мушгай, Лугын голын дүүрэгт газрын ховор элемент, алт, флюорит бүхий нийлмэл хүдэршилт агуулсан шүлтлэг карбонатит 300 км² талбайг эзлэн тархахдаа 150 сая орчим үргэлжилсэн байж болох дүгнэлт хийсэн байдаг (Первов, Кононова, Аракелянц, 1980).

Мушгай худаг, Хотгорын газрын ховор, элемент, алт, мөнгө, флюоритын нийлмэл хүдэржилт ховор металл карбонатит, магнетит-апатиттай холбоотой ба эдгээр чулуулаг газрын ховор элемент, фосфор, стронций, ниобийн агуулга өндөртэй байна. Мушгай худгийн комплекст мезозойн хожуу үеийн шүлтлэг нефелин, трахит, шүлтлэг нефелинтэй сиенит, шонконит зэрэг чулуулаг байх ба судлын карбонатууд – карбонат-флюорит, флюорит, цахиурлаг карбонат, карбонат-флюорит-целестин, флюорит-целестин-цахиур байна.

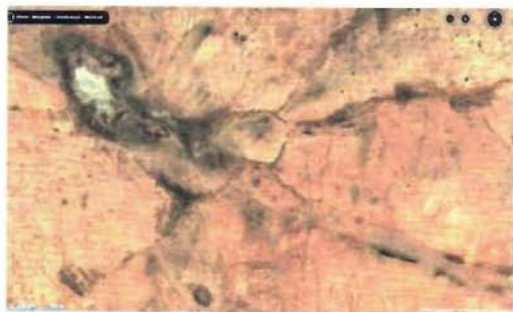
Магнетит-апатиттэй чулуулаг эгц уналтай судал (30 м урт, 3.0 м орчим өргөн) ба шток

(Апатитын бие) байдлаар ажиглагдана (Коваленко, Самойлов, Владыкин, 1979).

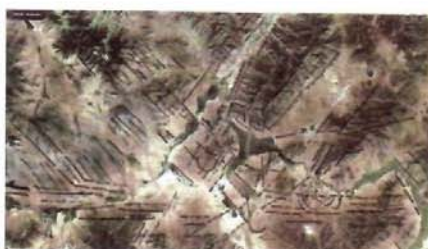
Монголын Говь нутаг, структурийн Төв зангилаа, түүний орчим нутгаар ховор металл шүлтлэг карбонатит, магнетит-апатит чулуулаг харьцангуй өргөн тархсан ба олон дахин идэвхижсэн тектоник-магмын идэвхижлийн явцад үүсжээ.

Хүдрийн хүдэржилт апатит-магнетитийн хүдэр 3 x 1.2 м хэмжээтэй линз, үүр хэлбэрийн магнетит, апатитын судал апатит (80%), биотит, шаварлаг эрдэс, пирит, багаар кальцит агуулна. ГХЭ-ийн ислийн нийлбэр агуулга - 2.62% хүрдэг. Энд кальцит, пирит, гематит, биотит, молибденит болон шаварын эрдэс акцессор байдлаар тохиолддо. Карбонат-биотит-апатиттай судал тархацын хувьд түгээмэл биш, цагаан өнгийн кальцит (50%), апатит, биотит, пирит акцессор байдлаар байна. ГХЭ-ийн нийлбэр ислийн агуулга 0.61% хүртэ. ГХЭ-ийн хүдэржилт бүхийн брекчи хүдэрт ГХЭ-ийн ислийн нийлбэр агуулга 3.86-4.85% хүрэх ба ГХЭ-ийн агуулга, хүдэржилтийн орчим эзгээрээ эдийн засгийн хувьд хамгийн өндөр үр ашигтай (Даваа, Мөнхцог, Жаргалан, 2015).

Структурийн “Од + ” зангилаа (Зарим жишээг зургаар үзүүлэв)

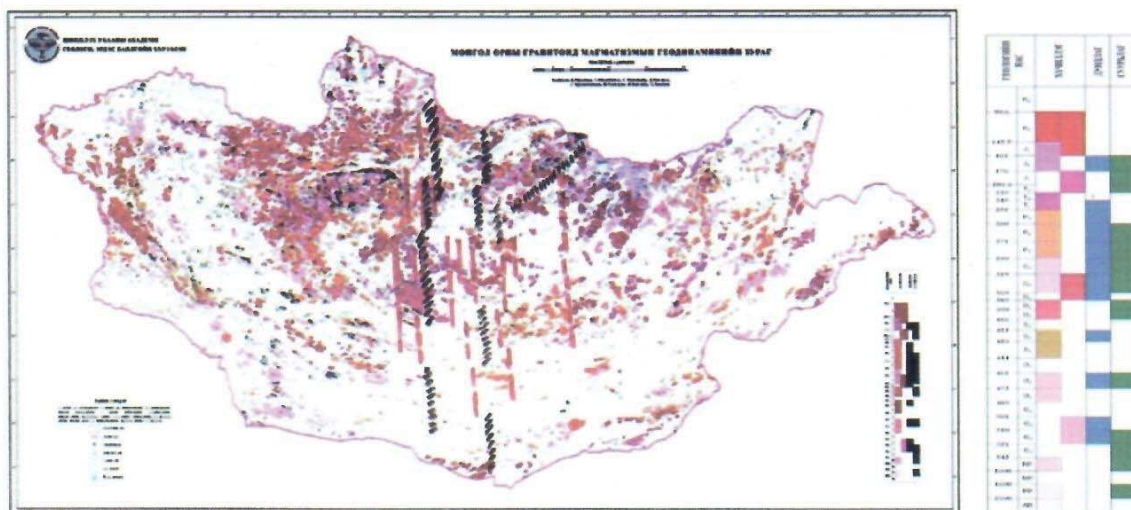


Зур.8. Вольфрам-висмутын хэтийн төлөвтэй Гүн нуурын структур-металлогенийн хүдрийн зангилаа (Тогтох, Гүрцоо, Лхүндэв, 1986), ортогональ, диагональ тасрал эвдрэл, ан цавшил, дэл судлын бүсийн “Структурийн “Од” зангилаа (солбилцол -102°10', 45°50'), Ж.Ган-Очир, 2016.



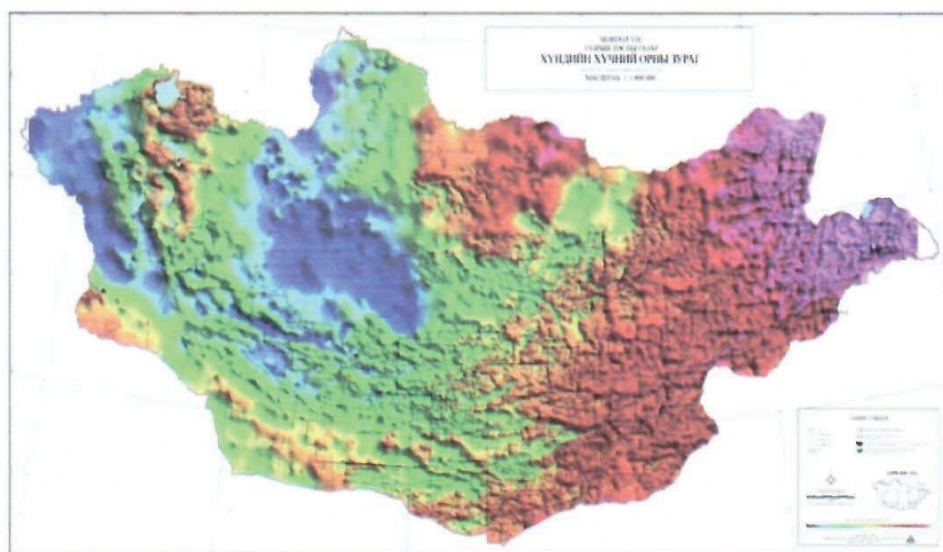
Зур.9. Их Цагаан нуур буюу Зааны хошуу хэмээх структурийн “Од” зангилаа тогтолцоо: Заамар (Баян гол),

Эрдэнэтийн тогтолцоот зүүн хойш, баруун хойш сунасан хүдэрдагуулсан гүний хагарлын бүс, Тамир-Туулын өргөргийн дагуух болоод уртрагийн (104°30') дагуух тасрал эвдрэлийн огтлолцлын Сансрын Landsat, Landsat Bing map зураг мэдээлэл ба структурийн тайлал хийсэн байдал, зүүн, баруун шилжил хөдөлгөөн давамгайлсан стрүктүр тогтолцоо, Ж.Ган-Очир, 2016.

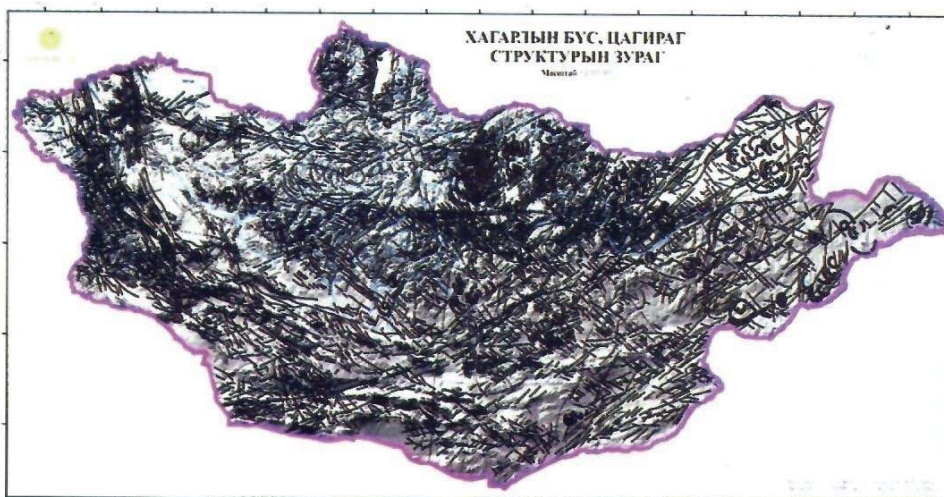


Зур. 10. Монгол орны гранитоид магматизмын геодинамикийн зураг, Масштаб 1:2000 000, Боловсруулсан Д.Оролмаа, Т.Оюунчимэг, С.Мөнхбаяр,

Зургийн тайлбар: Гранитоид магматизмын нас, найрлага, геодинамик хөгжилд нөлөөлсөн байж болох уртрагийн дагуух гүний стрүктүрийн байрлалыг улаан өнгөөр, геофизикийн хүндийн хүчний орны хэт өндөр утга бүхий талбайг тусгаарласан “геофизикийн зааглалын гүний” стрүктүрыг (Б.Өнөрбаяр, П.Дугараа, Б.Энхбаяр, 2016) хар өнгөөр дүрслэн үзүүлэв. Хангайн нуруу, түүний ойр зэргэлдээ нутгаар тархсан триасын эхэн үеийн боржин болоод Онгийн гол, түүний зүүн цутгал нутгаар өргөн тархсан пермийн эхэн үеийн боржингийн магматизмын тархалтын зааг гүний тасралын уртрагийн дагуух стрүктүрийн суналын чиглэл, байрлалтай ихэнхидээ тохирч байгаа нь тухайн стрүктүр “стрүктүрийн хаалт” болж байсныг бэлхнээ харуулна.



Зур.11. Хүндийн хүчний орны зураг, Б.Өнөрбаяр, П.Дугараа, Б.Энхбаатар, 2016



Зур.12. Монголын нутаг дэвсгэрийн хагарлын тектоникийн бүдүүвч зураг ба уртрагийн дагуух гүний тасрал бүтэцтэй байрлал, Масштаб 1:5000 000, Сансрын Landsat дагуулын сэдэвчилсэн тайлал, геологи, геофизикийн эх баримтаар боловсруулсан Ж.Ган-Очир, 2016.

Зургийн тайлбар: Монгол Улсын нутаг дэвсгэрийн уламжлан хөгжсөн хагарлын “торон сүлжээ” Монгол орон, түүний зэргэлдээ Төв Азийн атриат бүтцийг “Зүймэл” бүтэцтэй зураглалтай болгосон ба хагарал, ан цавын гүний бүсүүд Сибирийн кратон бүтцийн зааглал, түүний хэлбэрийг зүй тогтолтой дагаж, блоклин тогтоотой болгоно. Монгол орны умар, өмнөд талаас эртний кратон бүтэцтэй хагарал, өрнө, дорнод жигүүрээс Урал-Монголын палеозойн ороген бүслүүр, Монгол-Агнуурын мезозой, кайнозойн идэвхитэй бүтэцтэй үргэлжлэн нийлж байрлах ба зүүн хойш, баруун хойш сунасан хагарал, ан цав, түүний нөлөөллийн бүсийн дийлэнхи нь атриат-тохорол бүтэцтэй зааглаж байрлана. Зүүн хойш суналтай хагарал, ан цавын томоохон бүс өргөн тархалтай, Монгол орны Дорнод нутгийн хэмжээнд “дагуу” хагарлын хэв шинжтэй, Монгол Алтайн бүтэцтэй-формацийн бүсийн хэмжээнд “хөндлөн” хагарлын тогтолцоо үүсгэж, уртрагийн дагуу суналтай Түргэн гол, Толбо нуур, Ховд, Цагаан шивээтийн хагарлыг хөндлөн огтолж, харилцан огтлолцсон “торон сүлжээ” үүсгэх ба хүдэр дагуулах, агуулах ач холбогдолтой. Энэ тогтолцооны Агарлаг, Аргын голын хагарал хагарал Увс нуур, Дархад-Хөвсгөлийн хотгорыг зааглан, умар, өмнө талаас нь тусгаарлаж байрлана.

Баруун хойш суналтай хагарал-ан цавын бүсүүд Монгол Алтай бүтэцтэй-формацийн бүсийн хэмжээнд “дагуу”, Монголын Дорнод нутагт “хөндлөн” тогтолцоот бүсийг үүсгэнэ. “Хөндлөн” бүтэцтэй геологи-геодинамикийн мөн чанар, бүтэцтэй-металлогенийн ач холбогдлын хувьд онц сонирхолтой учраас өөр өөр судлаачид, янз бүрийн цаг хугацаанд эрдэнэт-цагаан суваргийн зэс-молибденийн, улаанбаатар-айргийн “хөндлөн” бүтэцтэй, бальжийн алтны хүдэржил, шижирмэг хуримтлалын, мезозойн боржинлог интрузив цуварсан биений байрлалыг тодорхойлсон барх, дөч голын (ямлахын), цав-цаян уулын алт, мөнгө агуулсан хар тугалга-цайрын бүтэцтэй-металлогенийн бүсүүд ялгаж судалсан.

Уртраг, өргөргийн чиглэлтэй хагарал, ан цавын бүсүүд гүний эхлэлтэй, рифтоген вулканизмын үйл ажиллагааг идэвхижүүлсэн, ихэнхидээ гүний тасралын шинжтэй ажиглагдана.

Сибирийн эртний кратон бүтэцтэй-формацийн бүсийн дагуу байрлалтай, уртрагийн дагуу байрласан Дэлхийн хэмжээний гүний тасрал эвдрэлийн бүсийг Ю.В.Комаров (1981) судлан тогтоосон “Вебирсийн бүс” Монгол улсын нутаг дэвсгэрийн Өрнөд, Дорнод бүтэцтэй-металлогенийн Их муж нутгийг зааглана. Монголын нутаг дэвсгэр, Төв Азийн зааглалын бүсийн “Гүний тасрал”-ын бүтэцтэй хэмжээнд уртрагийн хагарал, ан цавын тасралын бүсийн дагуу Мушгай, Логын кайнозойн бүлэг галт уул, хүрмэн лаав тархаж байрлана.

Литосферийг нэвт зүсэж гарсан гүний хагарлын уртрагийн дагуух бүсийн карбонатиттай холбоотой хүдэрт циркон, ниобий их хэмжээгээр, иттрий, церий дунд зэргийн агуулгатай газрын ховор элемент, ховор металлын орд, илрэл судлагдсан байна.

Тектоник-магмын идэвхижилд хүчтэй автсан, тасрал эвдрэл, суларсан бүсийн хэмжээнд алт, ховор металлын хүдэржил их хэмжээтэй, харьцангуй тогтвортой хөгжил, хөдөлгөөнтэй

нутагт сурьма-мөнгөн ус агуулсан бага температурын орд, илрэлүүд илүү тархалтай байгааг ажиглаж тэмдэглэсэн.

Баруун хойш болон зүүн хойш сунасан эдгээр хагарлууд, нөлөөллийн бүсийн суналын үргэлжлэл $102^{\circ}30' - 104^{\circ}30' - 105^{\circ}$ дугаар уртрагийн-орчимд нийлж, бараг тэгш өнцөгт гурвалжин блок, уулзвар зангилаа бүс үүснэ. Ийнхүү $102^{\circ} - 104^{\circ}$ дугаар уртраг дээр Сибирийн кратон

структурийн гурвалжин өнцгийг таллан хуваасан шугамтай давхцана.

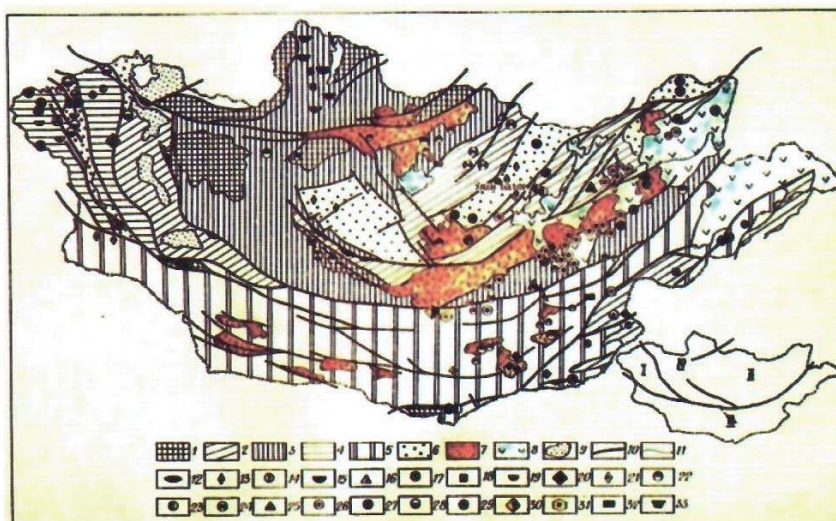
Монголын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд зүүн хойш суналтай Монгол-Агнуурын бүсийн үргэлжлэл, түүний нөлөөллийн зүүн гарын шилжил, өрнө хэсэгт Монгол Алтайн тогтолцооны баруун хойш суналтай, баруун гарын шилжил давамгайлсан томоохон хагарлууд, тэдгээрийн үргэлжлэл, гадаргууд ил тод заримдаа бүдэг ажиглагдах ба Монголын өмнөд төв хэсэгт нийлж, “х” зангилаа үүсэнэ. Энэ хэсэгт Монголын голч тектоник бүслүүр (линеамент) Төв Азийн структур өргөргийн дагуу суналтай үргэлжлэхдээ, уртрагийн дагуух структурийн зааглалын гүний тасралын структуртэй огтлолцож Монголын “Структурийн Төв зангилаа” буюу Төв Азийн хэмжээний

структурийн зангилаа, Том талбайг хамарсан тектоникийн суларсан бүс үүсгэж байна.

Монголын “Структурийн Төв зангилаа” Монгол орны Төв хэсэг –Мушгай-Хотгорын орчимд газар ховор элемент-флюорит-алт зэрэг нийлмэл хүдэржилтэй структур-металлогенийн зангилаа үүсгэж тогтоно.

Монголын “Структурийн Төв зангилаа” гэдэг нь структурийн гүний суларсан бүсийн **“Цагираг-хуйлраа, цагираг-хигээс, шугаман структурийн нийлмэл тогтолцоо – структурийн “Од” зангилаа”** мөн.

Монголын структурийн “Төв зангилаа” структур тогтолцооны төв хэсэгт Мушгай, Баянхушуу, Хотгорын газрын ховор, элемент, алт, мөнгө, флюоритын нийлмэл хүдэржил байрлана.



Зур.13. Монголын металлогенийн ерөнхий бүдүүвч, Г.В.Поляков, А.А.Оболенский, К.Б.Кепежинскас, В.И.Сотников, 1989.

Зургийн тайлбар: 7 –палеозойн хожуу-мезозойн эхэн үеийн ороген хотгоруудын формаци, 8 –мезозойн рифтоген структурийн вулканоген формаци, 30-31 –Газрын ховор элемент, газрын ховор элемент-флюорит агуулсан вулкан-плутон шүтлэг чулуулаг (Мушгай, Хотгор структур),

Монголын нутаг дэвсгэрийн умард, өмнөд талаас эртний кратонууд зааглаж, өрнөд, дорнод жигүүр нь Урал-Монголын атриат, Монгол-Агнуурын идэвхитэй структурийн шууд үргэлжлэл болдог. Монголын өрнөдөөс Кузнец-Алтай, дорнодоос Монгол-Агнуур, умард, өмнөдөөс Тува-Монгол, Зайсан-Өмнөд Монголын металлогенийн бүслүүр тал талаасаа уулзаж нийлнэ (Поляков, Оболенский, Кепежинскас, Сотников, 1989).

Монгол орны Өрнө ба Дорнод нутаг геологийн тогтоц, геодинамик хөгжил, структур-металлогенийн хувьд эрс өөр тогтоцтой байна.

Монголын мезозой, кайнозойн структур-формацийн бүрдэл нь палеозой, түүнээс эртний

атриат структурыг “уламжлаж”, мөн “давхацмал” байдлаар хөгжиж ирсэн ба Дорнод жигүүр – мегблок нутгийн томоохон талбайд мезозойн геологийн хөгжил, ховор металт магмын идэвхижил хүчтэй явагдсан бол Өрнөд жигүүрт нь неотектоник структур, кайнозойн идэвхижил илүү тархалтай байдал Монгол орны тектоник тогтоц, геодинамик хөгжлийн өвөрмөц онцлог болдог.

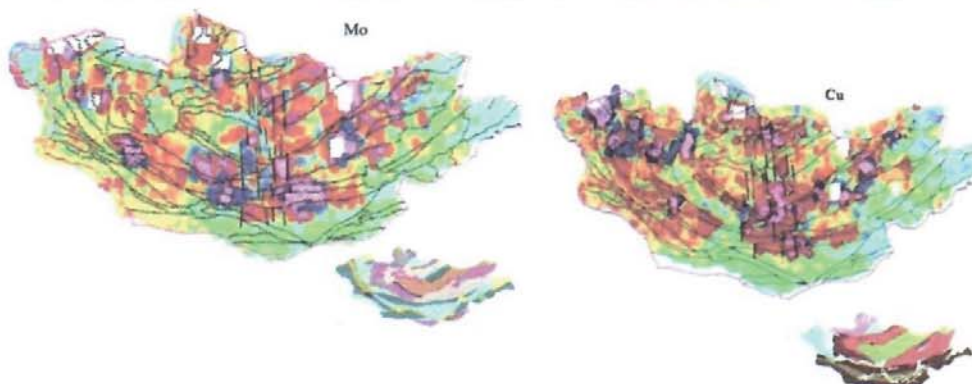
Геологийн тогтоц, хөгжлийн энэ онцлог, ялангуяа мезозойн эхэн, хожуу үеэс бүр тодорхой харагдана. Мезозойн магматизм, ялангуяа ховор металт боржинлог чулуулаг Дорнод Монголын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд өргөн тархсан, Баруун Монголд харьцангуй бага

байдаг. Тектоник-магмын идэвхижлийн ховор метал агуулсан боржинлог магматизм өргөн тархсан нутагт вольфрам, цагаан тугалга зэрэг ховор металл, хайлуур жоншны ордууд, вулканоген болоод вулкан - плутон магматизмтай алт, мөнгө агуулсан холимог метал, эпитеpmаль алтны ордууд үүссэн байна.

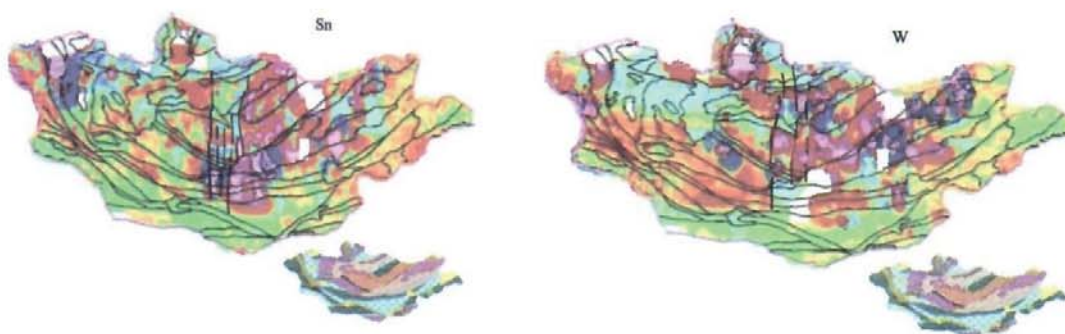
Газрын тос, нүүрс, шатдаг занар, уран агуулсан рифтоген томоохон хөндий нь Дорнод талдаа өргөн тархжээ.

Монголын уртрагийн дагуух гүний тасралын бүтэцтэй дагуу Монголын бүтэцтэй Төв зангилааны төв хэсэгт Мушгай худаг, Баян хушуу, Хотгорын цагираг-хуйдраа, цагираг-хигээс, шилжил бүтэцтэй нийлмэл тогтолцоонд газрын ховор элемент, газрын ховор элемент-флюорит агуулсан вулкан-плутон шүтлэг чулуулаг байрлана.

Хоёр. Бүтэцтэй уртрагийн дагуух гүний бүсийн геохимийн шалгуур



Зур.14. Интрузив магматизм, геодинамик орчин, бүтэцтэй уртрагийн дагуух гүний бүсэд орон зай, гарал үүслийн ойр дотнын холбоотой байж болох элементүүдийн геохимийн тархалтын зураг: молибден (Mo), зэс (Cu), боловсруулсан А.Готовсүрэн нар, 2016.



Зур.15. Уртрагийн дагуух “Бүтэцтэй хаалт” гүний бүсээр зааглагдсан геохимийн өөр өөр элементүүдийн геохимийн тархалтын зураг: вольфрам (W), цагаан тугалга (Sn), боловсруулсан А.Готовсүрэн нар, 2016.

Санал, зөвлөмж

Монголын уртрагийн дагуух бүтэцтэй уртрагийн дагуух гүний тасралын бүс, Монголын голч тектоник бүслүүр, тэдний огтлолцлын “Монголын бүтэцтэй Төв зангилаа”- бүтэцтэй нийлмэл тогтолцоонд эдийн засгийн үр ашигтай Төв Азийн хэмжээний томоохон орд үүсэж бүрэлдэн тогтох бүтэцтэй шалгуур шинж болох боломжтой

учир “Монголын бүтэцтэй Төв зангилаа” – бүтэцтэй-металлогенийн дүүрэг, түүний зэргэлдээ нутаг, бусад ижил төстэй гүний бүтэцтэй огтлолцсон “од” зангилаа бүхий талбай, хүдрийн зангилаа, дүүргийг чиглэсэн зорилготой судлах шаардлагатай хэмээн зөвлөж байна.

Юуны өмнө, том (1:100 000, 1:50 000) масштабын геологийн зураглал, ашигт малтмалын эрлийн судалгааг структурийн зураглал, гүний мэдрэмжтэй (геолог, геофизик, геохими, сансрын судалгааны цогц арга аргачлалыг зохистой хувилбараар хослуулж), ашигт малтмалын ордын идэгдэл, элэгдлийн гүний хэмжээг тодорхойлох структур-геоморфологийн судалгаатай хамт хийж гүйцэтгэх цогц аргачлалыг “Чиглэсэн

Ашигласан хэвлэл

- Төмөртоого О., Азийн тектоникийн зурагзүйн шинэ синтез бүтээлүүд, Монголын геосудлаач, Дугаар 38, 2-8 тал, Бямба Ж., Гүний хагарал, Геотектоник, 2003, 52-59 тал, Бямба Ж., Хагарал, Монголын геологи ба ашигт малтмал, Литосферийн плитийн тектоник, 2012, 450-465 тал, Бямба Ж., Арвисбаатар., Турутанов Е.Х., Монгол орны нутаг дэвсгэрийн гүний тогтоц, Монголын геологи ба ашигт малтмал, Литосферийн плитийн тектоник, 2012, 404-421 тал, Энжин Г., Баттүшиг А., Монголын голч тектоник бүслүүрийг Хэрлэнгийн хагарал дагуу судалсан нь, Хайгуулчин, Дугаар 54, 40-49 –р тал, Ган-Очир Ж., Монголын геологи, ашигт малтмалын сансрын тандан судалгаа, Монгол хүн сансарт ниссэний 35 жилийн ойд зориулсан эрдэм шинжилгээний хурлын эмхэтгэл, 2016, 29-47 – тал, Ган-Очир Ж., Жаргалан С., Энхжаргал Б., Мөнгөншагай Ц., Структур-металлогенийн цогц судалгааг геологи-структурийн модель (загвар) боловсруулах түвшинд судлах нь, Хайгуулчин, Дугаар 55, 232-244 –р тал, Ган-Очир Ж., Уламбадрах Х., Геологи-структур, структур-геоморфологийн судалгааны зарим асуудал, Хайгуулчин, Дугаар 55, 183-195 –р тал, Ган-Очир Ж., Сансрын геологи судлал, Хагарлын бүс, цагираг бүтцийн холбоо, хүдэржил, 2012, 282 тал, Ган-Очир Ж., Разломная тектоника Монголии в структуре Центральной Азии, Доклады и тезисы докладов, Уланбаатор-Иркутск, 2014, 148 с, Ган-Очир Ж., Монголын нутаг дэвсгэрийн хагарлын тектоникийн судалгаанд нэмэрлэх санал, Хайгуулчин, Дугаар 54, 50-62 –р тал, Даваа Ж., Мөнхцог С., Жаргалан С., “Хотгор” ГХЭ-ийн ордын газрын ховор шороон элементийн ордын геологи, хүдэржилтийн судалгаа, 2015), Түдэв Ц., Чагнаадорж Д., Баяр Г., Основные черты тектонического строения Монголии по геофизическим данным, Геология и геофизика, 1981, №4, стр. 81-85, Каленов А.Д., К вопросу о западной границе Тихоокеанского пояса, Советская геология, 1947, №24, Вахромеев С.А., Семинский Ж.В., Металлогения Восточной Сибири, 1983, 115 с, Сүхбаатар Ё.И. Ноёдү бэсгэлтэ лугаагай ийд, Ойи Ё.И., 1973, №690-699, Зоненшайн Л.П., Маркова Н.Г., Нагибина М.С., О соотношении палеозойских и мезозойских структур Монголии, Геотектоника, 1971, 4, Комаров Ю.В., Белогловкин А.А., К положению Байкальского рифта на Азиатском континенте, В кн.: Проблемы разломной тектоники, 1981, стр. 61-69, Степанов П.П., Волхонин В.С., Современная структура и глубинное строение земной коры Монголии по геофизическим данным, Советская геология, 1969, №5, стр.47-63, Панов Б.С., Хунь Цуань Янь, О тектонике и минералении Северо-западной части КНР, Геотектоника, 1988, №6, стр.53-63, Мезозойская и кайнозойская тектоника и магматизм Монголии, Тр. Совмес. Совет.-Мон. научно-иссл. геол. экспед. 1975, вып. 11,

зорилготой” шинжлэх ухаанлаг, гүний мэдрэмжтэй судалгаа гэж ойлгоно. Чиглэсэн зорилготой цогц судалгааны шинжлэх ухаанлаг арга аргачлал газрын гүнд байгаа ашигт малтмалын ордыг олж илрүүлэх “зам”-ыг зааж өгнө.

Хүдэр-магм, төрөлжсөн металлогени, структур-металлогенийн цогц судалгааг геологи-структурийн модель (загвар) боловсруулах түвшинд хийж гүйцэтгэх шаардлагатай.

- Нагибина М.С., Типы мезозойских и кайнозойских структур Монголии и закономерности их развития, Геотектоника, 1970, 16, с.26-28, Нагибина М.С., Мезозойская тектоника, Монголия, В кн.: Мезозойская тектоника и магматизм Восточной Азии, Корреляция времени проявления тектонических движений и магматизма, М., 1983, 72-81 с., Очиров Ц.О. Блоковая тектоника Забайкалья, Новосибирск, 1976, 196 с, Киселев А.И. Кайнозойский вулканизм Центральной и Восточной Азии, В кн.: Проблемы разломной тектоники, 1981, с.71-86, Суворов А.И. Основные типы крупных разломов Казахстана и Средней Азии, В кн.: Глубинные разломы, 1964, стр. 60-74, Тихонов В.И. Разломы. В кн.: “Тектоника МНР”, Изд-во “Наука”, М., 1974, 280 с, Комаров Ю.В., Копылов Э.Н., Белогловкин, Сизых В.И., Карта орогенной тектоники горных сооружений юго-восточной Сибири и Северной Монголии, Масштаб 1:500 000, Объяснительная записка, 1995, 29 с, Коваленко В. И., Самойлов В.С., Владыкин Н.В., Редкометалльные карбонатиты и магнетит-апатитовые породы Монголии, В кн.: Геология и магматизм Монголии, Труды ССМНИГЭ, Выпуск 30, М.,1979, Стр. 58-167, РассказовС.В., Чувашова И.С., Ясныгина Т.А. и др. Калиевые и калинатровые вулканические серии в кайнозое Азии, 2012, 343 с, Первов В.А., Кононова В.А., Аракелянц М.М., Возраст некоторых щелочных массивов пустыни Гоби, Изв. АН СССР, Серия геологическая, 1980, №5, Стр.24-30, Генштафт Ю.С., Салтыковский А.Я., Каталог включений глубинных пород и минералов в базальтах Монголии, 1990, 71 с, Мисник Ю.П., О роли поперечных структурных барьеров в металлогении складчатых зон (На примере Пришилкинской подвижной зоны), Геологический Сборник Львовского Геологического Общества, 1986, №11, стр.145-156, Алтухов Е.Н., О природе мозаичности структурного плана Забайкалья, В кн.: Тектоника Сибири, Том VII, Тектоника Забайкалья и некоторые общие вопросы развития геологических структур, 1976, стр.35-40, Заботкин Л.В., Мосиондз К.А., Ган-Очир Ж. и др., Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:200 000, проведенной в Средне-Гобийском районе Монголии в 1979-1982 гг. М., 1983.