

СТРУКТУРЫН ЗААГЛАЛЫН БҮСИЙН СУДАЛГААНЫ АСУУДАЛ

Ж. ГАН-ОЧИР, Ц. МӨНГӨНШАГАЙ

“Цагдуултайн Ундарга” ХХК

Abstract

It is necessary to investigate region and zones of folding, break and contacts of structure of minerogenetic zoning, geology of fracture zone, internal structure, kinematic and structural syndrome and mineralization of the territory of Mongolia at international and regional level.

"Tectonic cracks and mineralization" project, Mongolian territory 1:500,000 and scale 1:1000,000 "tectonic fractures," the design of new issues have been raised.

Түлхүүр үг: Структурын зааглал, минерагени, структурын зураглал.

Структурын зааглалын тухай

Структур судлаачид, янз бүрийн үзэл баримтлалаар атриат мужуудын блок, плит, террейн структур ялгасан байдаг ба тэдгээрийг хагарал, ан цавын бүс хиллэж, зааглана. Эдгээр нь гол төлөв бүс үүсгэдэг ба зааглалын структур буюу структурын зааглалын бүс гэж ойлгоно.

Монгол Улсын нутаг дэвсгэрийн хагарлын бүс нь Сибирь, Хятадын кратон бүтцийн зааглал, түүний хэлбэрийг зүй тогтолтой дагаж байрлана (Иванов, 1959). Харилцан огтлолцсон хагарлын бүс өнцөглөсөн блок тогтоцтой болгодог (Синицин, 1956). Өөр өөр цаг үед үүссэн, уламжлан хөгжсөн хагарлын “торон сүлжээ” Монгол орон, түүний зэргэлдээ Төв Азийн атриат бүтцийг “Зүймэл” структурийн зураглалтай болгожээ (Михайлов, 1967, Зоненшайн, 1967, 1970).

Өвөрбайгаль, Монголын нийлмэл тогтоцтой, гүний идэвхижилтэй, олон дахин сэргэсэн хөдөлгөөнт муж нутаг “Блоклог” тогтоцтой бөгөөд хөдөлгөөнт мужуудын геотектоник хөгжилд хагарлын тектоникийн үүрэг оролцоо шийдвэрлэх нөлөөтэй байна.

Өвөрбайгаль, Монголын блоклог тогтоц, хагарлын тектоникийн судалгаа зэргэлдээ нутгийн тектоник структурын үүсэл, тогтцын онцлог, хөгжлийн судалгааны “жишиг” болно (Очиров, 1976).

Монгол Улсын нутаг дэвсгэрийн хагарал, ан цавын бүсийг террейн дундын, террейнын гэж ангилсан. Террейн дундын хагарлын бүс террейныг зааглан тусгаарлах ба террейны хэлбэр, хэмжээ, хөгжлийн явц, дотоод бүтцийг илэрхийлнэ (Ган-Очир, Мөнгөншагай, 2013).

Атриат муж, террейны жинхэнэ хил зааг нь томоохон хагарал, меланжийн бүс, офиолит, хөх занар, заагын буюу сутурын бүс, шилжил, тохролоор тодорхойлогдоно (Бадарч, 2008). Ихэнхи тохиолдолд эдгээр хил зааг атриажил, тохрол, хучааст деформаци, занаршил, цууршил, шугамшил, ногоон занар, амфиболитын метаморфизмд орж, давхацмал структурээр дарагдсан, плутоноген, вулканоген чулуулгаар дүүргэгдсэн байна (ЖГ).

Хувирмал цөм бүрдлийн судалгааны явцад хувирмал цөм ба хучаас бүрдлийн заагаар, ихэнхидээ, налуу шилжүүлэгчтэй, “налуу зөрөл” маягын, гулсалтын толь үүсгэж, детачмент хагарал үүссэн байна (Бадарч, 2001).

Вулканизмын идэвхитэй үйл ажиллагааны “Зааглалын” бүс нь судалгааны чухал ач холбогдолтой (И.В.Лучицкий, 1974).

Зааглалын бүс нь гүний гаралтай, уламжлал хөдөлгөөнтэй, хагарал ан цавын бүс байх бөгөөд давхацмал хотгор, вулканоген болоод плутоноген чулуулгийн гүний тогтоц, ашигт малтмалын орд, илрэл, хүдэржлийн мөн чанарыг (гарал үүсэл, байрлалыг) тодорхойлно. Зааглалын бүс ихэнхидээ, фундаментийн “сэргэсэн”, гүний “далд” шинжтэй, “нэвт” хагарлууд байна (Ж.Ган-Очир, Ц.Мөнгөншагай, 2014).

Монголын нутаг дэвсгэрийн хагарлын тектоникийн анхны бүрэн тодорхойлолт хийхдээ А.Х.Иванов, 1959 онд, хагарлыг гүний, региональ (том талбайн), локаль (орон нутгийн) гэж ангилаад “Гүний” хагарлыг “Структурын зааглал”-ын бүсэд хамруулсан. Структурын зааглалын бүс геологийн өөр өөр цаг үед үүссэн структур-фаци (формаци), атриат тогтолцоог заагласан, том талбайд, урт сунаж тогтсон, гүний гаралтай болохыг онцолсон. Зааглалын бүсийн гүний хэмжээ литосферийг нэвт зүсэж, түүний доод давхарааст хүрнэ. Зааглалын бүс неопротерозой (рифее), палеозойн эхэн, мезозойд үүсэж, хөгжсөн, олон дахин идэвхижсэн байна. Тэрээр, Монголын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд гүний хагарал буюу структурын зааглалын бүсийн 1000 км, түүнээс урт сунасан 20 гаруй хагарал ялгах боломжтой гэжээ (Васильев и др., 1959).

Монгол улсын нутаг дэвсгэрийг ташуу хөндлөн нэвт зүсэж гарсан ТМА (Тарим-Монгол-Агын) шилжил хагарал Монгол улсын нутаг дэвсгэрийн баруун өмнөөс Атас Богдын араар зүүн хойд чиглэлд Өмнө, Дунд, Дорнын Говийг дайрч, Эрэндавааны ар, өврөөр Онон, Улз, Хэрлэн голын хөндий дагаж, түүний усны хагалбар нутгаар 1700 км гаруй сунаж үргэлжилнэ. Бүсийн өргөн янз бүр, өргөсөж, нарийсаж 10-15 км, заримдаа 25-30 км хүрнэ (1-р

зураг). ТМА шилжил хагарлын бүс Монгол-Агнуурын сутурын шууд үргэлжлэл болно (Ган-Очир, Мөнгөншагай, 2014).

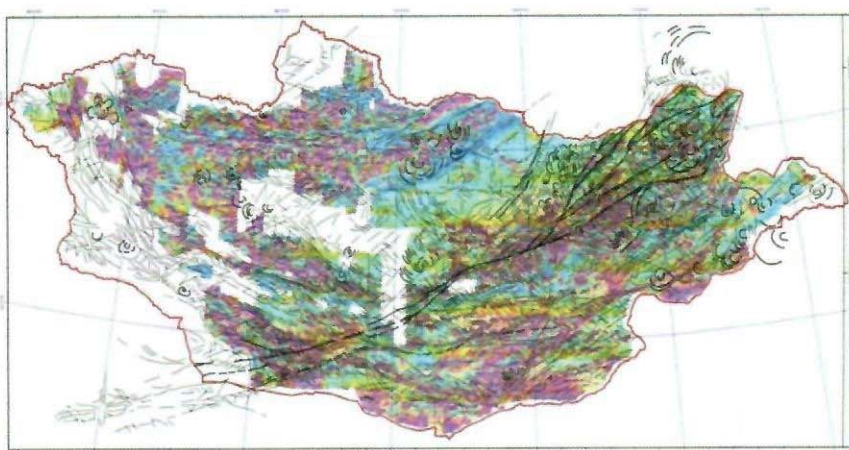
Монгол-Агнуурын (Далайн голч нурууны Эх газар дахь хувилбар) рифтоген хагарлын 2500 км сунасан бүсийн дагуу тектоник-магмын (ревиваци) идэвхижил болж, шүлтлэг магмын вулкан, плутон, вулкан-плутоны идэвхитэй үйл ажиллагаа бодитой, баталгаатай нотлогдоод байна (Нагибина, 1983).

Хагарлын гүний эхлэлийг тодорхойлох геологийн арга нь хагарлын магмын шалгуур шинжийг голдуу хэрэглэнэ. Тухайлбал, базальтын магмын хайлах хамгийн бага гүн 100-200 км. Тектоникийн шахах хүч зонхилж байгаа үед хүчиллэг хайлш, тэлэх хүч зонхилж байвал суурилаг лаав оргиж гарах боломжтой (Саньков, 1981).

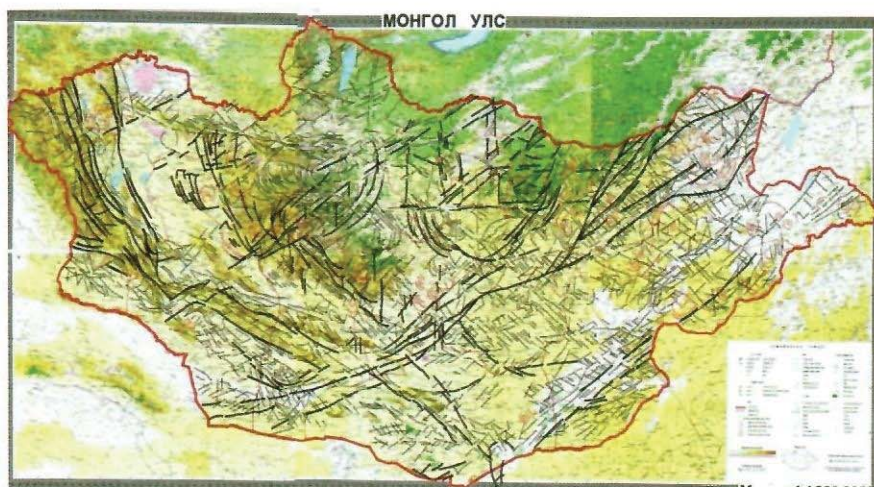
Геофизикийн чичирхийллийн аргаар газар хөдлөлтэй холбоотой хагарлын бүсийг их гүний (700-400 км), гүний (300-100 км), литосферийн (литосферийн ул, астеносферийн гадаргуу) гэж ангилдаг.

Структурын зааглалын бүс, структурын хам шинж

Структурын зааглалын бүсийн байрлал, тогтцыг зургаар тайрбарлав.



Зураг 1. Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хагарал, ан цавын зарим томоохон бүсийн байрлалын сэдэвчилсэн хувилбар - ТМА (Тарим-Монгол-Агын) шилжил хагарал, геофизикийн агаарын соронзон зураг дээр, боловсруулсан Ж.Ган-Очир, Ц.Мөнгөншагай, А.Есөнхүү, 2014.



Зураг 2. Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хагарал, ан цавын томоохон бүсийн байрлал. Сэдэвчилсэн хувилбар, Ж.Ган-Очир, Ц.Мөнгөншагай, 2014 Структурын зааглалын бүсийг тодруулав.

Зургийн тайлбар:

Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хагарал, ан цавын томоохон бүсийн сэдэвчилсэн хувилбар зураг дээр зүүн хойш сунасан хагарал, ан цав, түүний нөлөөллийн бүсийг “структурын зааглал” хэмээн тодруулж байна.

Эдгээр бүсийг нэг бүрчлэн нэрлэж, дэлгэрэнгүй бичиглэл, тодорхойлолт өгөх зорилго, энэ удаад тавьсангүй, бүсийн байрлал, геодинамик хөгжлийн тухай ерөнхий тодруулга өгөхийг урьдал болгов.

Зүүн хойш суналтай хагарал, ан цавын томоохон бүс Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд өргөн тархалтай.

Хагарлын энэ бүс Монгол Алтайн структур-формацийн бүсийн хэмжээнд **“хөндлөн”** хагарлын тогтолцоо үүсгэх ба уртрагын дагуу суналтай Түргэн гол, Толбо нуур, Ховд, Цагаан шивээтийн хагарлыг хөндлөн огтолж, харилцан огтлолцсон **“торон сүлжээ”** үүсгэдэг. Хүдэр дагуулах, агуулах ач холбогдолтой.

Агардагын хагарал Увс нуурын хотгорын, Аргын голын хагарал Дархад-Хөвсгөлийн хотгорын өмнө талаар зааглан тусгаарлаж байрлана.

Шаргын хойд, өмнөд хагарлын үргэлжлэл, Хангайн уулархаг нутгийн араар, Зэлтэр, Сэлэнгийн хагаралтай нийлж **“ШХС (Шарга-Хангайн ар-Сэлэнгийн) структурын зааглалын бүс** үүсгэнэ. **“Шарга-Хангайн ар-Сэлэнгийн” структурын зааглалын бүс нь** Завхан, Баянхонгорын бүстэй **“структурын хам шинж”** үүсгэж, тэдгээр шигүү хагарлын бүсийг огтолж, шилжүүлнэ(?). Шилжүүлнэ (?) гэдгийн учир, шилжлийн бүсийн тогтоц, кинематик шинжийг талбайн геологи, структурын зураглалын ажлаар шалгаж баталгаажуулах шаардлагатай гэсэн үг.

Хэт суурилаг чулуулаг, офиолит агуулсан, хагарал орчмын шугаман атриажил үүсгэж тогтсон, Завханы бүс баруун хойш сунаж байрлахдаа, Хасагт Хайрхан уулын орчимд 70 км сунаж үргэлжилсэн **тохролын бүс** үүсгэнэ (Тихонов, 1974). Хасагт Хайрхан уулын тохрол структур **“Шарга-Хангайн ар-Сэлэнгийн”** хагарал, түүний нөлөөллийн бүстэй структурын хам шинж үүсгэж, **“зүүн гарын”** шилжил хагарлын хэв шинжтэй байна. Шилжлийн хэмжээ (амплитуд) - Завхан голын эх, Шар Ус голын хөндий, усны хагалбар нутгийн орчимд 45-50 км хүрэх боломжтой. Эгийн Даваа орчимд хагарлын бүсийн дагуу 25 км шилжлийн амплитудтай зүүн гарын шилжил хагарал тогтоогдсон нь өгүүлснийг батлана (Филиппова, 1969). Шилжил хагарал, ан цавын нөлөөллийн бүс Чулуут, Хануй, Хүнүй голын хөндийн усны хагалбар нутгаар, Зэлтэр, Сэлэнгэ мөрөнийн хөндий, усны хагалбар структурыг дагасан морфоструктурыг үүсгэж үргэлжилнэ.

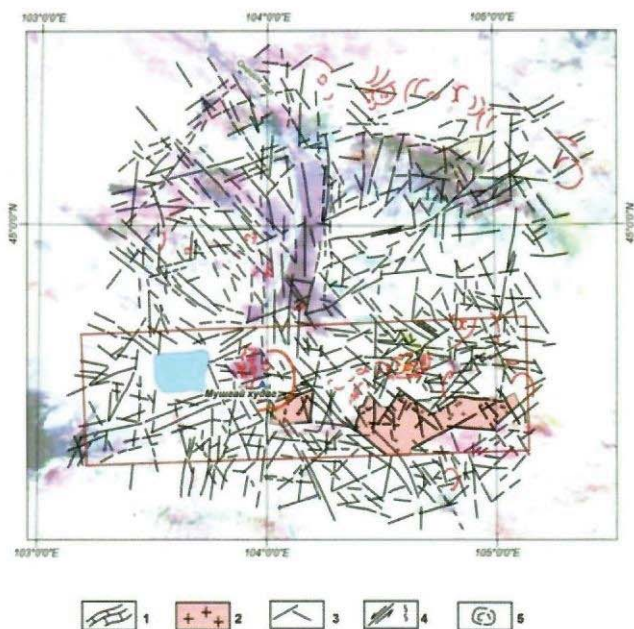
ТМА (Тарим-Монгол-Агын) шилжил хагарлын тухай өгүүлсэн (Ган-Очир, Мөнгөншагай, 2013). ТМА шилжил хагарлын бүс Онгийн голын адаг Улаан нуурын араар, Дэлгэрхангай уулын ар, өврөөр, говийн хойд хотгорыг зааглаж үргэлжлэхдээ Баянхонгорын шигүү хагарлын бүстэй структурын хам шинж үүсгэж, шилжүүлнэ(?). Баян хонгорын хагарлын бүс 350 км гаруй урт сунаж үргэлжилсэн, 9-10 хүрэх хагарал, ан цав, түүний нөлөөллийн бүс 45 км өргөн, огшоост-шилжил, тохрол структур зонхилно (Тихонов, 1974).

ТМА шилжил хагарлын бүсийн энэ хэсэгт, зүүн гарын шилжлийн амплитуд 40-45 км хүрэх боломжтой ба шилжил хагарлын нөгөө (баруун жигүүрт) Дэлгэрхангай уул өргөргийн дагуу сунаж байрлана.

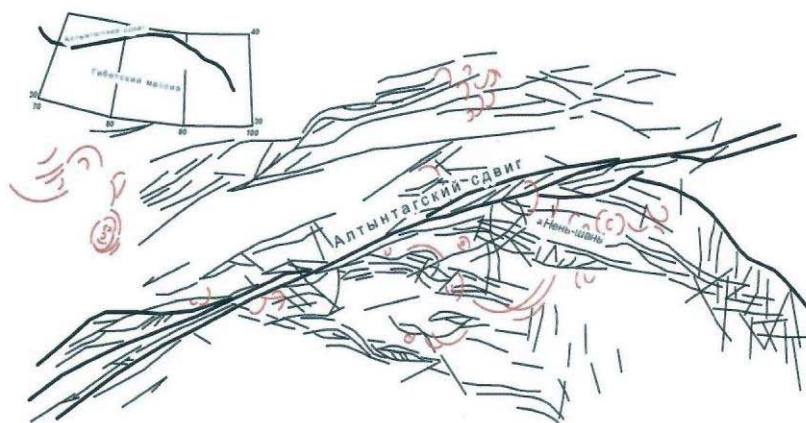
Сайхановоогын хотгорын өмнөд зааглал, Дэлгэрхангай уулын хагарал, өргөргийн дагуу, 250 км сунаж үргэлжлэх ба Онгын голын хөндийд хагарлын өргөн 7-10 км хүрнэ. Дэлгэрхангай уулын хагарлын бүс зүүн хойш ($60-70^{\circ}$), баруун хойш ($300-310^{\circ}$) сунаж, палеозойн хожуу үеийн вулканоген болоод боржинлог чулуулгийг баяцалж, линз хэлбэртэй олон жижиг блокуудад хувааж, милонитжих, эпидотжих хувиралтай зөрөл, зөрөлт-шилжил, тохролын хэв шинжтэй тасрал эвдрэлийг үүсгэнэ. Сайхановоогын хотгорын өмнөд захад палеозойн хожуу үеийн хувирмал вулканитууд юрийн конгломерат дээр тохорч байрлана (М.С.Нагибина, Ж.Бадамгарав, Ж.Ган-Очир нарын ажиглалт, 1974, 1983).

ТМА шилжил хагарлын суналын дагуу Алантагын зүүн гарын шилжил хагарал үргэлжилнэ (-р зураг).

ХН -Хутаг уул-Нүхэтийн зүүн гарын шилжил давамгайлсан хагарлын бүс Ханбогдын шүлтлэг боржингийн плутоноген цагираг, хуйлралын геобүтцийн зүүн эргэлттэй хуйлралын геобүтэц “Хутаг уул-Нүхэтийн” зүүн гарын шилжлийн бүстэй геодинамикийн холбоотой. “Хутаг уул-Нүхэтийн” зүүн гарын шилжлийн бүсийн нөгөө талд нь Лугийн голын шүлтлэг боржингийн цагираг бүтцийн баруун эргэлттэй хуйлралын бүс үүссэнийг сансрын зураг, мэдээллийн тайллаар тодорхойлжээ (Ж.Ган-Очир, 2013).



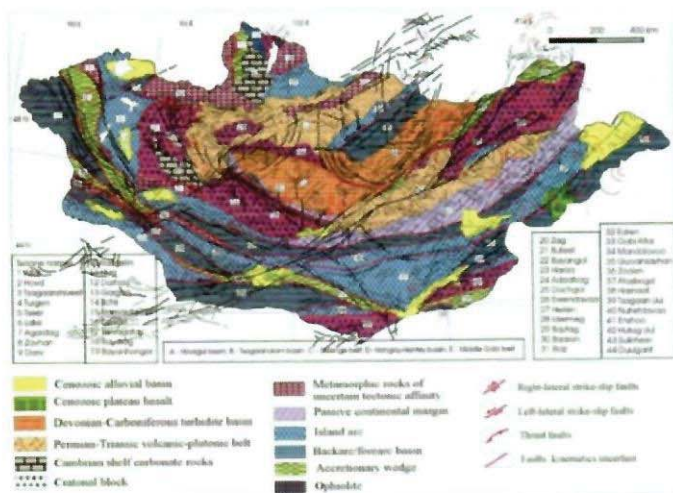
Зураг 3. Мушгай худгийн газрын ховор шороон элементийн бүлэг орд орчмын сансрын Ландсат дагуулын зурагт геологи-структурын тайлал хийсэн байдал, Ж.Ган-Очир, 2012.



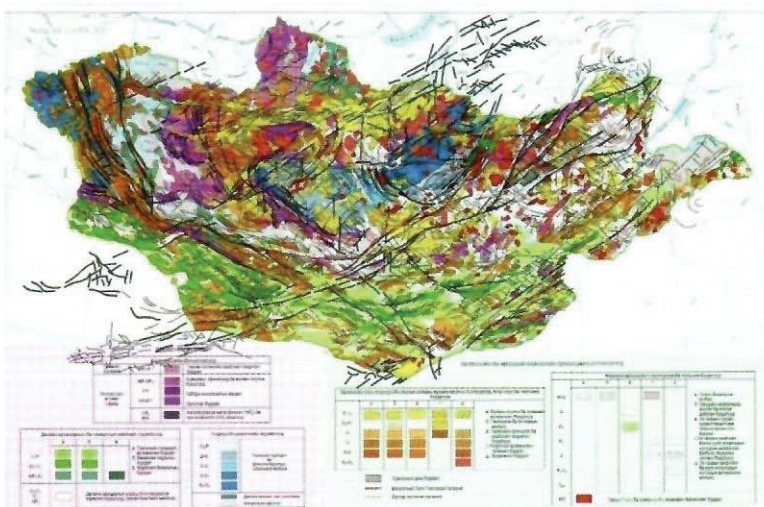
Зураг 4. Алантагын зүүн гарын шилжил хагарал, сансрын зургийн тайллыг Ж.Ган-Очир, 2013.



Зураг 5. Ханбогдын шүлтлэг боржингийн плутоноген цагираг, хуйлралын геобүтцийн зүүн эргэлттэй хуйлралын геобүтэц “Хутаг уул-Нүхэтийн” зүүн гарын шилжлийн бүстэй геодинамикийн холбоотой. “Хутаг уул-Нүхэтийн” зүүн гарын шилжлийн бүсийн нөгөө талд нь Лугийн голын шүлтлэг боржингийн цагираг бүтцийн баруун эргэлттэй хуйлралын бүс үүссэнийг сансрын зураг, мэдээллийн тайллаар тодорхойлжээ (Ж.Ган-Очир, 2013).



Зураг 6. Монгол орны тектоник мужлалын зураг, Г.Бадарч



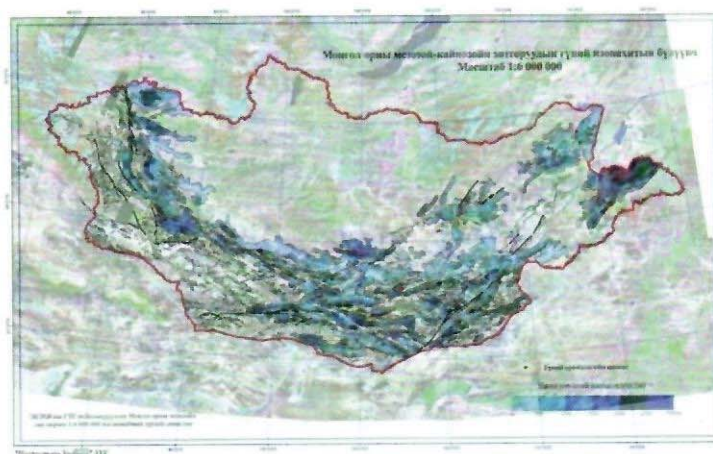
Зураг 7. Монгол орны тектоникийн зураг, О.Төмөртоого.



Зураг 8. Монгол орны мезозой, кайнозойн тектоникийн зураг, Ж.Бадамгарав нар.



Зураг 9. Монгол орны мезозой-кайнозойн тектоник, магматизмын 1:1000 000 масштабын зурагтай хяьцуулсан байдал, Д.Оролмаа, 2012,



Зураг 10. Монгол Монгол орны мезозойн хожуу, кайнозойн хотгоруудын тархалт, гүний тогтоц ба хагарлын тектоникийн нөлөөлөл, геофизикийн соронзон орон, сансрын Ландсат дагуулын зураг дээр, геологи-структурын сэдэвчилсэн тайллыг: Ж.Ган-Очир, Д.Цэдэнбалжир, Ц.Мөнгөншагай, 2014.

Зургийн тайлбар:

Мезозой, кайнозойн рифтоген тунамал, тунамал-вулканоген хотгоруудыг зааглан тусгаарлаж, дотоод структурыг тодорхойлж байгаа хагарлын бүс, ихэнхидээ, зөрөл, огшил, зөрөлт-шилжлийн хэв шинжтэй байх ба заримдаа налуу тохрол (В.Н.Данилович, 1960) үүссэн байдлыг тэмдэглэсэн байна (Очиров, 1976)



Зураг 11. Өлзийтийн хотгорын байрлал ба Дэлгэрэхийн шилжил-тохрол хагарлын бүс: зүүн гарын шилжил ажиглагдах ба баруун гарын шилжлийн дагуу хунираа тохрол (хайрст-тохрол) структур үүссэн байна. Google дагуулын зурагт тайлал хийсэн байдал, Ж.Ган-Очир, 2014.04.14 Google сансрын зурагт дүрс сайжруулж боловсруулсан С.Цагаач.

Монголын нутаг дэвсгэрийн хагарлын тектоникийн судалгааны тулгамдсан зарим асуудал

Хагарлын тектоник, зааглалын структурын судлагдсан байдал Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хагарлын тектоник, зааглалын бүс, линейментийн судалгаа дээр үеэс эхлэлтэй.

Монгол улсын бүх нутгийг хамарсан хагарлын тектоникийн бүдүүвч зургийг Л.П.Зоненшайн (1973), В.И.Тихонов (1974), А.И.Суворов, (1982), П.Хосбаяр (1982), Ж.Бямба (2012), Ж.Ган-Очир (2012), Ж.Ган-Очир, Ц.Мөнгөншагай (2013, 2014) боловсруулсан.

Хагарлын тектоникийн судалгаанд сансрын зураг мэдээлэл өргөн хэрэглэж эхэлсэнээс хойш зохиогдсон зургууд (В.И.Тихонов, 1974, Хосбаяр, 1982, Суворов, 1982, Макаров, 1983, Ган-Очир, 1990, 2012, Ж.Ган-Очир, Ц.Мөнгөншагай, 2013, 2014) ялангуяа хагарлын нягт (нэгж талбайд ноогдох хагарлын тоо буюу уртын хэмжээ) эрс нэмэгдэж бүх чиглэлд ноогдох хагарлын тоо олширч, өргөрөг (270° - 280°), уртрагын (360° - 10°) дагуух суналтай “далд”, гүний хагарлын бүс шинээр, олон тоотой илрүүлсэн.

Геологийн судалгаа, геофизикийн баримтанд тулгуурлан зохиосон хагарлын тектоникийн зураг атриат мужуудыг заагласан бүсээс 280° - 330° болоод 40° - 60° суналын азимуттай нь давамгайлсан гүний эхлэлтэй, сэргэж олон идэвхижсэн, суурьлаг магмын хөгжилтэй, геодинамикийн өөр өөр структур (террейныг) зааглан тусгаарласан байна.

Хагарал, ан цавын бүсүүд нутаг орныг геологийн нийлмэл, блоклог тогтоцтой болгоно.

Трансази, трансмонголын Монгол орны нутаг дэвсгэрийг “нэвт” зүсэж үргэлжилсэн хагарлын бүсүүд - линеаментийг цоо шинээр судалж эхэлсэн. Хагарлын бүс 10-15 тооны биеэ даасан хагарал, ан цавын бүс, түүний нөлөөлөл хувирал, бутрал, эрдэсжилтийн бүсээс бүрдэх ба 10-15 км, заримдаа 20-25 км өргөн бүс үүсгэнэ. Хагарал, ан цавын огтлолцлын бүс, ихэнхидээ мянга гаруй км кв. талбайг хамарч, аль нэг чиглэлийн хагаралын бүс дагаж байрлана.

Хагарал, ан цавын бүс, тэдний огтлолцол өөр хоорондоо ижил зайд алслагдсан, тухайлбал линеамент, региональ структурын томоохон бүсийн тэнхлэгийн хэсгүүдийн хоорондох зай, 300-350 км, бусад томоохон бүсүүд 120-150 км ба 50-60 км зайд бие биеэсээ алслагдан байрлаж байгааг Монгол орны хэмжээнд судалж тогтоосон.

Цагираг, нуман, хуйлралын структур, түүний хам шинж – цагираг дугуй хэлбэрийн болоод хигээс маягийн хагарал, ан цавын бүс олноор тогтоогдсон. Цагираг, нуман, хуйлралын структурын талаар дараа тусгай авч үзнэ.

Хагарлын тектоник, зааглалын структурын зарим зүй тогтол, ангилал

Атриат тогтолцоо, мужуудын хэлбэр, хэмжээ, дотоод бүтэц, геодинамик хөгжил, хүдэржлийг зааглалын структур бусад хагарлын тектоникийн кинематик, структурын хам шинжийн чиглэсэн зорилготой сэдэвчилсэн судалгааны ажил хийхгүйгээр Бүс нутгийн хэмжээнд бүрэн судлах боломжгүй.

Монголын нутаг дэвсгэрийн хагарлын тектоникийн судалгаа тектоинк структур, металлогенийн судалгааны үндэс болно (Лучицкий, 1979).

Монголын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд зүүн хойш суналтай (Монгол-Агнуурын бүсийн үргэлжлэл, түүний нөлөөллийн), урт сунасан, зүүн гарын шилжил давамгайлсан 4-5 бүс, баруун хойш сунасан, шигүү хагарал, хуйлрал, хунираа, эврэлийн бүсийн тохрол, шилжил давамгайлсан бүстэй структурын хам шинж үүсгэх ба түүний нөлөөллөөр баруун хойш чиглэлтэй тасралын хэв шинжийн “хөндлөн” структур үүсэж, хөгжсөн ерөнхий зүй тогтол ажиглагдана.

Монгол орны нутаг дэвсгэрийн өрнө хэсэгт Монгол Алтайн тогтолцооны баруун хойш суналтай, баруун гарын шилжил давамгайлсан томоохон хагарлууд “дэвүүр” маягтай Шаргын говийн өмнөд хүрээлэл Хустын нуруу, Алаг Хайрхан уул орчимд нийлж байхад, нутаг дэвсгэрийн дорнод хэсэгт, зүүн хойш суналтай, зүүн гарын шилжил давамгайлсан шилжил хагарлууд “дэвүүр” үүсгэж нэгдээд Нялгын хотгор орчимд цэрдийн давхацмал бүтцээр хучигдана.

Баруун хойш болон зүүн хойш сунасан эдгээр хагарлууд, нөлөөллийн бүсийн суналын үргэлжлэл 104^0 - 105^0 дугаар уртрагын орчимд нийлж, бараг тэгш өнцөгт гурвалжин блок, уулзвар зангилаа бүс үүснэ. Ийнхүү 104^0 - 105^0 дугаар уртраг дээр Сибирийн кратон структурын гурвалжин өнцгийг таллан хуваасан шугамтай давхцана.

Уртрагын дагуу суналтай газар хөдлөл, галт уулын идэвхитэй үйл ажиллагаа, тасралын хэв шинж бүхий тив, дэлхийн хэмжээний “Вебирсийн” бүс (Комаров, 1981) Монголын нутаг дэвсгэрийн төв

хэсгээр байрлана (-р зураг). Вебирсийн бүсийн хамрах талбайд Могодын газар хөдлөлийн уртрагын дагуух 40 км гаруй үргэлжилсэн тасрал эвдрэл, ан цавшил, кайнозойн базальтын (Халуун цэгийн) тархалт байрлах ба Хөвсгөл-Дархад-Бүсийн голын рифт, түүний нөлөөллийн бүс, өмнө зүг уруу үргэлжилнэ.

Тайханшанийн бүсийн дагуу (Хуньцайань Янь, 1988) Монголын Дорнод нутгаар уртрагын дагуух тасрал эвдрэлийн бүс сансар, геофизик, морфоструктурын ажиглалтаар судлан тогтоогдоод байгаа ба шүтлэг боржинлог жижиг биеүд, хүдэржил дагуулах ач холбогдолтой.

Говийн бүсийн хэмжээнд зүүн, баруун гарын шилжил давамгайлсан тохрол структур ажиглагдана.

Палеозойн хожуу, мезозой, кайнозойн рифтоген, давхацмал структур эдгээр структурын уламжлан хөгжиж, сэргэсэн, шинээр үүссэн, өмнөх структурын өнгө төрх, хэв шинжийг өөрчилж, боржинлог плутоноген болоод вулканоген чулуулгууд хагарал, эвдрэлийн суларсан бүс дагаж түрж орсон байна. Эдгээр тогтолцоо, структур-минерагенийн (металлогенийн), хүдэр-магмын нэгдмэл бүс үүсгэж, төрөл бүрийн хүдэржил дагуулна, агуулна, заримдаа шилжүүлнэ.

Монголын нутаг дэвсгэрийн хагарлын томоохон бүсийн байрлал, дотоод структур, хүдэржлийн байрлалд нөлөөлөх байдлын ангилалыг боловсруулах оролдлого хийж байна (хүснэгт 1).

Монголын нутаг дэвсгэрийн хагарлын томоохон бүсийн ангилал
Хүснэгт 1.

Ангилал	Бүлэглэл	Морфологийн төрөл	Зарим жишээ
Шилжил *	ТМА -Тарим-Монгол-Агын	Зүүн хойш суналтай, урт сунасан бүс, зүүн гарын шилжил давамгайлсан, алтны хүдэржилтэй,	ШХС -Шарга-Хангайн ар-Сэлэнгийн
			Баянгол, Ерөө голын
			ТМА -Тарим-Монгол-Агын
			ХН -Хутаг уул-Нүхэтийн
Тохрол , шилжил	БХ -Баянхонгорын	Баруун хойш суналтай, шигүү хагарал, линз, шугаман атриажил, милонит, бутралын бүс	З -Завханы
			БХ -Баянхонгорын
			ДХ -Дэлгэрхангайн
Зөрөл, огшил	Эрдэнэт-Цагаан суврага -Оюу Толгойн	Баруун хойш суналтай "хөндлөн" тасрал, грабень хотгорууд, боржинлог жижиг биеүд дагуулна. Алт, зэс-молибден, полиметаллын хүдэржил дагуулна	Барх, Бальжс (Э.В.Михайлов)
			Дорнод-Цав-Баян уулын
Гүний тасрал	Вебирсын	Уртрагын суналтай "нэвт", "далд" тасралын бүс	Эрдэнэт-Цагаан суврага (Сотников нар) -Оюу Толгойн
			Вебирсийн (Ю.В.Комаров)
			Тайханианийн (Хуньцайань Янь)

Шилжил -Шилжил давамгайлсан структур*

Ангилал тус бүрд хамаарах хагарлын бүс, тухайлбал, шилжил, тохрол давамгайлсан болоод зөрөл, огшил, гүний тасрал структур тус бүрд судалгааны өвөрмөц онол, арга зүй хэрэгтэй.

Судалгааны аргачлал

Шилжил, тохрол давамгайлсан болоод детачмент хагарлыг гарш дээр хийх жижиг структурын судалгааны аргачлал шаардлагатай бол зөрөл, огшил давамгайлсан хөндлөн структурын судалгаанд шүлтлэг, боржинлог жижиг интруз, вулканоген чулуулгийн найрлага, насыг нарийвчлан тодорхойлж, хагарлын бүсийн гүний хэмжээ, сэргэж идэвхижсэн цаг хугацаа, хүдэржлийн онцлог байдлыг шинжлэх хүдэр-магмын тогтолцооны арга

аргачлалыг түлхүү хэрэглэвэл зохилтой. Гүний тасрал болоод далд, нэвт хагарлын судалгаанд сансрын мэдээлэл, морфоструктурын шинжилгээ болоод геофизикийн цогц аргачлал хэрэгтэй.

Хагарлын тектоник, структурын зураглалын хээрийн (талбайн) судалгаанд геологийн зураглал, ашигт малтмалын эрлийн тулгуур уламжлал аргуудаас гадна структур, ялангуяа микро (жигжиг) структурын шинжилгээ, кинематик арга аргачлалыг түлхүү хэрэглэнэ. Хагарлын бие, түүний нөлөөллийн бүсийн хэмжээнд чулуулгийн ан цавшилт, будинаж, занаршилт, туузшилт, шугамшилт, шилжлийн чиг, милонит, тектоникийн бүтцийг тодорхойлох чиглэсэн зорилготой ажиглалт, хэмжилт, дээжлэлт, боловсруулалт хийнэ.

Хагарлын бие, нөлөөллийн бүсийн геологийн мөн чанарыг тодорхойлж, магмын идэвхитэй үйл ажиллагаа, хувирал өөрчлөлт, хүдэр дагуулах, агуулах ба шилжүүлэх байдлыг тодорхойлж зураглана.

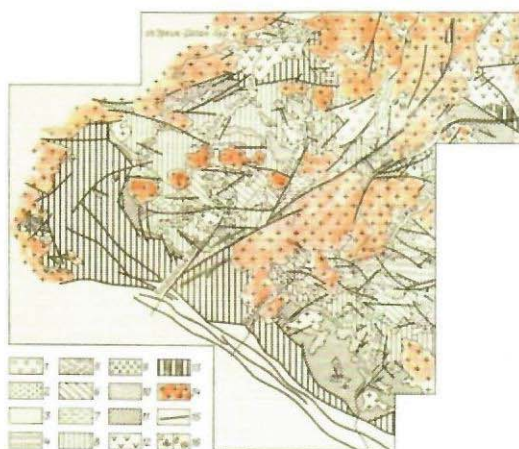
Хагарлын шилжүүлэгчийн хавтгайн дагуух шилжил, түүний чиглэлийг тодорхойлоход тектоникийн ан цавшлийн гадаргуу, түүний дээрх зураас, гулсалтын толь чухал баримт болно. Структурын зураглал, цуурал, тасралын ан цавшил, эрдэсжилт, хувирал өөрчлөлтийн ажиглалт, хэмжилтийг эрдэс, чулуулгийн гарш дээр хийж гүйцэтгэнэ. Иймээс микроструктур гэхийн оронд жигжиг структур буюу эрдэс, чулуулгийн “гарш дээр гүйцэтгэх структурын ажиглалт” гэвэл зохино.

Шаардлагатай үед “Байгалийн чиглэлт” дээж авч тодорхойлно.

Хагарлын тектоник, структурын зураглалын явцад зөвхөн хагарал, ан цавын бүс судлахын зэрэгцээ хүдэр-магмын болоод

эрдсийн босоо, хэвтээ бүслүүржилт тодорхойлох геохимийн дээжлэлт, компьютерийн программ хангамжийн математик 3D болоод, цаг хугацаанд авч үзсэн 4D боловсруулалт хийж, гүний мэдрэмжтэй, шинжлэх ухаанлаг хандлагатай судалгаа хийж гүйцэтгэнэ.

Уртраг, өргөргийн ба хөндлөн структурын зарим жишээ:



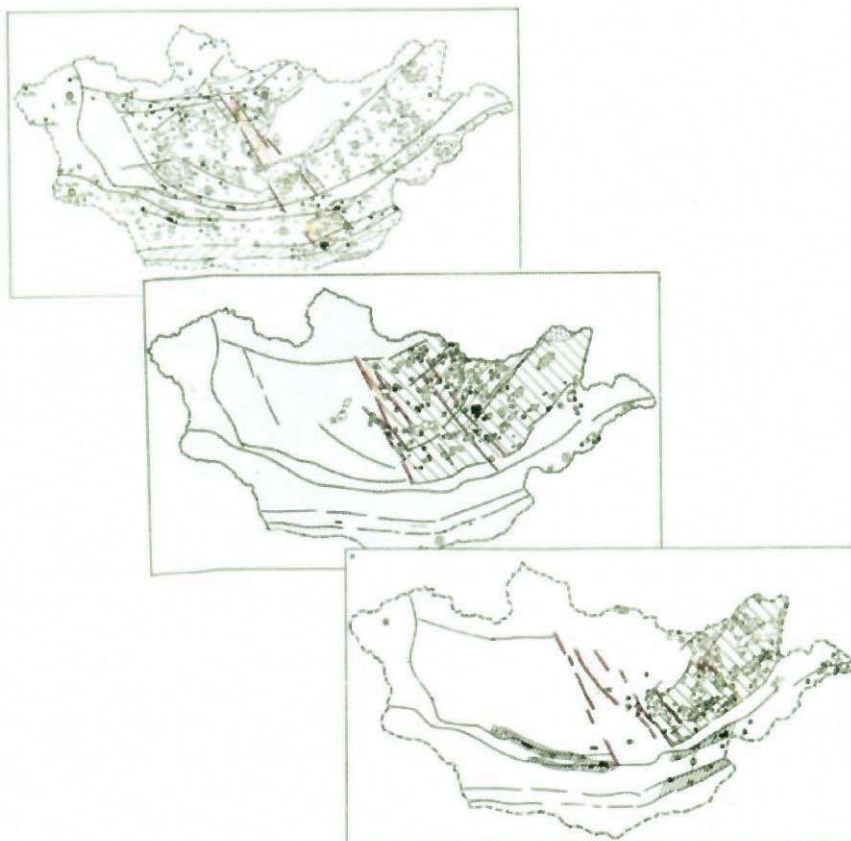
Зураг 12. Хангайн синклинорийн баруун хэсгийн геологийн зураг, И.Б.Филиппова, 1969.

Зургийн тайлбар:

Эгийн давааны зүүн хойш сунасан (зураг дээр сумаар зааж тодруулсан) зүүн гарын шилжил хагарлын бүсийн нөлөөллөөр цагаан тугалга агуулсан Эгийн давааны интруз чулуулаг бүрэлдэн тогтсон ба дараагын

идэвхижсэн хөдөлгөөнөөр хагарлын бүсийн “зүүн гарын” дагуу 20-25 км шилжжээ.

Хангайн Дорнод “босго”, структур (Зоненшайн, филиппова, 1974), түүнтэй зэрэгцээ байрлах “хөндлөн” байрлалтай структурыг олон талаас нь судалсан.



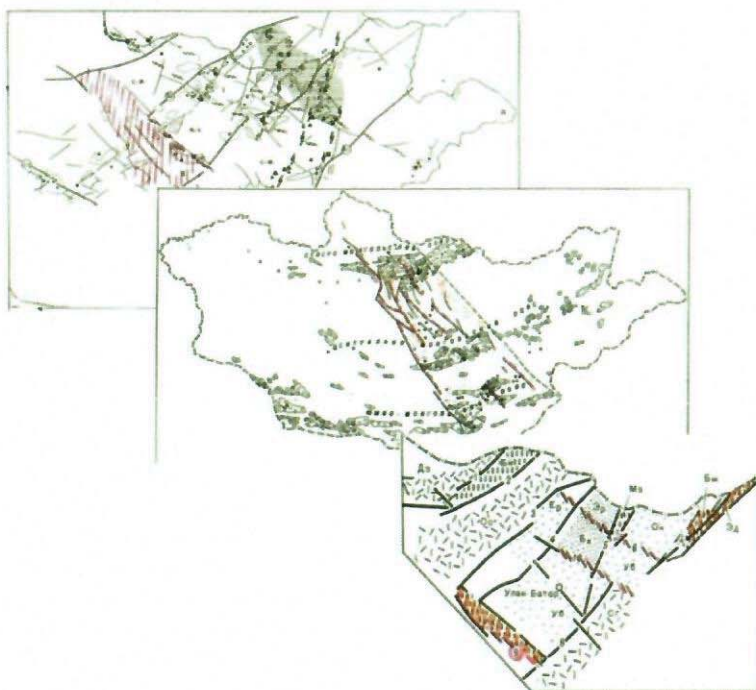
Зураг 13. Монгол орны нутаг дэвсгэрийн структур-формацын бүсийн байрлал, “хөндлөн” тогтолцоот хагарал, ан цавын бүсийг улаанаар тодруулав, хүдэржлийн байрлалд нөлөөлөх байдал, харьцуулсан зураг,

Зургийн тайлбар:

Эхний зураг, В.И.Коваленко, Н.С.Зайцев, В.В.Ярмолюк., 1984, Палеозойн хожуу үеийн структур-формацы, хүдэржлийн байрлал, хөндлөн хагарлын нөлөөлөл: Алт-зэс, зэс-молибденийн хүдэржил,

Хоёрдугаар зураг, Мезозойн эхэн үеийн структур-формацы, хүдэржлийн байрлал, хөндлөн хагарлын нөлөөлөл: Алт-зэс-молибден, алт, зэс, вольфрам, цагаан тугалга, төмөр,

Мезозойн хожуу үеийн структур-формацы, хүдэржлийн байрлал, хөндлөн хагарлын нөлөөлөл: Төмөр, Тантал, вольфрам, флюорит, алт, зэс,



Зураг 14. Монгол орны нутаг дэвсгэрийн “хөндлөн” тогтолцоот хагарал, ан цавын бүс, хүдэржлийн байрлалд нөлөөлөх байдал, харьцуулсан зураг.

Зургийн тайлбар:

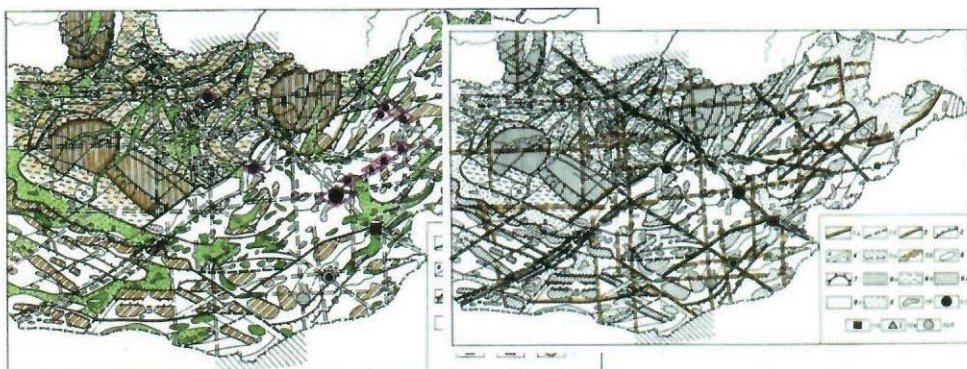
Эхний зураг, Э.В.Михайлов, 1971, Монгол орны Төв, Дорнод нутгийн хагарлын бүсийн хүдэржлийн байрлалд нөлөөлөх байдлын зураг, I – II -Хөндлөн хагарал - хүдрийн байрлалд нөлөөлөх “далд” хагарлын бүсүүд: I -Широкинский-Балжиканы алт агуулсан бүс – Барх, Хөмөл, Балжийн хагарал, II –Хангайн Дорнод вольфраммын хүдэржил, илихийн сариналын хүрээ агуулсан бүсийг улаанаар тодруулав.

Хоёр дугаар зураг, В.И.Сотников, А.П.Берзина, Б.Болд, 1984, Монгол орны нутаг дэвсгэрийн зэс-молибденийн металлогенийн бүслүүрийн байрлал: Эрдэнэт-Цагаан суваргын хүдэр дагуулсан “нэвт” хагарлын структур, цэгээр (7) – зэс, молибденийн орд, илрэлүүд,

Гуравдугаар зураг, П.В.Коваль, 1979, Монгол орны нутаг дэвсгэрийн мезозойн интруз ассоциацийн байрлалын зураг,

Улаанаар тодруулсан, “хөндлөн” хагарлын бүсүүд: 6 -Бархын, 9 -Хар хорин (Орхоны), Их – Их Хайрханы мезозойн хожуу үеийн интруз ассоциацийн тархсан талбай,

Уртрагын болоод баруун хойш суналтай хөндлөн тогтоцтой структур нутаг орны атриат-тохрол структурын суналд “хөндлөн” байрлалтай, ихэнхидээ “далд”, “гүний” болоод “тасралын” хэв шинжтэй, тектоник, магмын, ялангуяа шүлтлэг боржинлог, вулкан-плутон идэвхижил, хүдэржил дагуулдаг онцлогтой.



Зураг 15. Монгол орны Төв, Дорнод нутгийн морфоструктур, түүнийг тусгаарлаж байгаа линеамент, “нэвт” хагарлын бүс, Боловсруулсан И.К.Волчанская, Е.Н.Сапожникова, 1979 он.

Зургийн тайлбар:

1а-1б - Геоморфологийн томоохон мужийн зааглал, 2-линеаментүүд, 3-рельефийн мөрөгцөг, 4- бусад линеаментүүд, 5-“нэвт” хагарлын бүс, а-Төв Азийн, б-бусад, 6-Өргөгдлийн морфоизогипс, 7-Төвөн өргөгдлийн зааг, 8-Уулархаг нутгийн дундаж өндрийн хэмжээ: а-өндөр, б-дунд, в-нам, г-талархаг, 9-тал хөндий, 10-Хөндийн хотгор хэсэг, 11а-Хайлуур эсони ба бусад хүдэржил бүхий структурийн зангилаа, 11б-нүүрсийн хуримтлал бүхий талбай, 12а-Мушгайн структурийн зангилаа, 12б-Өлгий хийд, Ханбогдын цагираг бүтэц

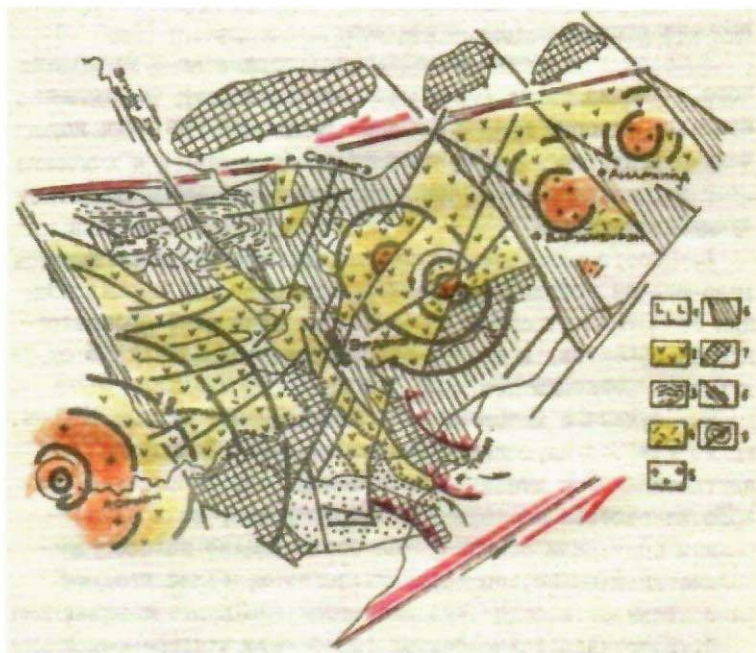
Эрдэнэт-Цагаан Суваргын хүдэр дагуулсан хагарлын “нэвт”, хөндлөн структурыг анхлан В.И.Сотников, А.П.Берзина, Б.Болд нар 1984 онд тэмдэглэсэн (Сотников, Берзина, Болд, 1984).

Палеозойн хожуу, мезозойн эхэн үеийн структур-формаци, хүдэржлийн “хөндлөн” хагарлын нөлөөллийн бүс дэх алт-зэс, зэс-молибдени, мезозойн хожуу үеийн тантал, вольфрам, флюорит, алт, зэс хүдэржил ангилж судалсан (В.И.Коваленко, Н.С.Зайцев, В.В.Ярмолюк, 1984)

Монгол орны Төв, Дорнод нутгийн хагарлын бүсийн хүдэржлийн байрлалд нөлөөлөх байдлыг судалж, хүдэржлийн байрлалд нөлөөлөх хөндлөн тогтоцтой “далд” хагарлын бүсүүд: Барх, Хөмөл, Балжийн хөндлөн хагарал дагасан

Широкинск-Балжиканы алт агуулсан бүс анхлан ялгаж зурагласан (Э.В.Михайлов, 1971).

Эрдэнэтийн – Овооны зэс-молибденийн орд газар палеозойн хожуу үеийн, эх газрын Орхон-Сэлэнгийн хотгорын төв хэсэгт, Эрдэнэтийн “хөндлөн” тогтоцтой структурын хэмжээнд байрлана (-р зураг).



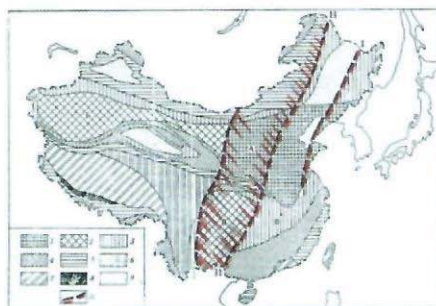
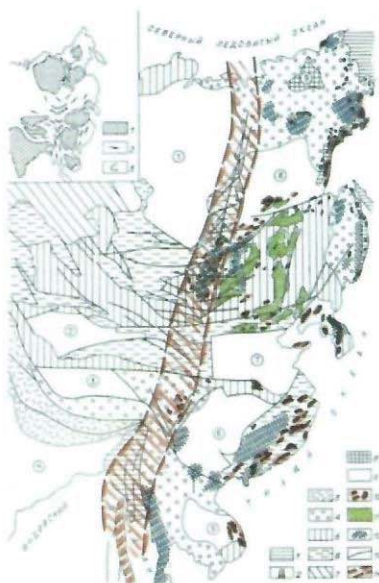
Зураг 16. Эрдэнэтийн зэс, молибденийн орд, хүдрийн талбайн хүдэржлийн байрлалыг тодорхойлох структурийн харилцан байрлал (Ж.Ган-Очир, Д.Товуудорж, 1989)

Эрдэнэтийн ордын байрлах Орхон Сэлэнгийн хотгорын байрлал, геодинамик хөгжилд хагарлын тектоникийн ялангуяа, уртраг, өргөргийн дагуу, баруун, зүүн хойш сунасан хагарлууд зонхилох үүрэгтэй, хар бүх, сэлэнгэ, зэлтэр, баянгол, бугатын хагарлууд байх ба уртрагын дагуух фундаментын хагарлын нөлөөллөөр баруун жигүүр нь 2-3 км, заримдаа 4,0 км хүртэл доош сууж байрласан, өргөргийн дагуух хагарлын босоо амплитүд 5-8 км хүрэх тухай тэмдэглэсэн. Уртрагын дагуух хагарал огшоост-шилжил, өргөргийн дагуух хагарал огшил, зөрлийн хэв шинж зонхилсныг тогтоосон (О.Төмөртоого, 1974).

Эрдэнэтийн Овоо, Цагаан Суварга, Оюу Толгойн алт, зэс, молибденийн орд, хүдрийн дүүргийн байрлалд баруун хойш, зүүн хойш сунасан хагарал, ан цавын бүс, түүний огтлолцолд үүссэн цагираг, нум, хүйлралын структур нийтлэг байна. Мөн уртраг, өргөргийн дагуух хагарал, ан цавын бүсүүд нөлөөлнө.

Хүдэржил, хувирал өөрчлөлтийн босоо, хэвтээ бүслүүрлэг тогтоц, хагарал, эвдрэлийн гүн, хөдөлгөөний төрөл, тухайлбал, зөрөл-суулт, огшил-өргөгдөл,

тохрол, хучаас, ялангуяа зүүн, баруун гарын шилжил, түүний амплитудыг судлан тогтооход стуктурын сэдэвчилсэн судалгааны ажил хэрэгтэй.



Зураг 17. Вебирсын бүсийн байрлал Азийн Эх газрын хэмжээнд, Ю.В.Комаров, 1978, Улаанаар тодруулсан Вебирсын бүс, Зураг 18. Тайханшанийн бүсийн байрлал, Хуньцайянь Янь, 1988, Улаанаар тодруулсан Тайханшань, Танлу бүс.

Санал, дүгнэлт

Зааглалын структур, хагарлын тектоникийн судалгаа Монголын геологи, ашигт малтмалын суурь судалгааны ач холбогдолтой.

Зааглалын структур нь ихэнхидээ “фундаментийн”, “гүний” гаралтай, “далд”, “нэвт” хагарлууд байна. “Нэвт” хагарал, структурын зааглалын бүс, хоер буюу хэд хэдэн атриат муж, террейныг зүсэж гарсан, бүс нутгийн хэмжээний томоохон хагарлууд байна. Монгол орны нутаг дэвсгэрийг нэвт зүсэж гарсан Төв Ази, Тив дэлхийн хэмжээний, ихэнхидээ “Далд” хагарлын бүс цөөнгүй. Тухайлбал, дээр өгүүлсэн структурын зааглалын бүс бусад уртраг Вебирсийн (Комаров,), өргөргийн бүсийг хамруулж болно.

Зааглалын структурын эдгээр бүс атриат мужуудын тогтоц, геодинамик хөгжил, хүдэржлийг тодорхойлно. Хүдрийн талбай, ордын структурын чиглэсэн зорилготой судалгааны “Хагарлын тектоник, хүдэржил” төсөл хэрэгжүүлэх нь эдийн засгийн өндөр ач холбогдолтой ордыг шинээр нээж илрүүлэх онол, аргазүйн үндэс болох учиртай.

Атриат-тохролт бүс нутгийн дүүрэгчлэл, мужлалын хил заагыг нарийвчлан тодорхойлох, зураглаж баримтжуулахыг Зөвлөж байна.

Каледон, герциний атриат мужуудыг заагласан Монголын голч линеаментын байрлал, дотоод структур, геодинамик хөгжлийн судалгааг хөгжүүлэх шаардлагатай.

Ашигласан ном зохиол

Ган-Очир Ж., Мөнгөншагай Ц. Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хагарлын тектоникийн зураг боловсруулах асуудалд, Геологи, 2013, Дугаар 26, х.х 207-224.

Ган-Очир Ж., Дэжидмаа Г., Цэдэнбалжир Д., Мөнгөншагай Ц. Ариунбат З. Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хагарлын тектоник, минерагенийн асуудал, Хайгуулчин, 2014, Дугаар 50, х.х 50-74.

Ган-Очир Ж., Чулуун О., Мөнгөншагай Ц. Рифтоген структурын хөгжил, хүдэржлийн асуудал, Хайгуулын Мэдээ, 2014, Дугаар 2, х.х 66-71.

Бадарч Г. Террейны үзэл баримтлал, Монголын геосудлаач, Дугаар 4, 1999, х.х 27-45.

Бадарч Г. Хувирмал цөм бүрдэл, Монголын стратиграфийн комиссийн мэдээлэл, 2001, Дугаар 1, х.х 68-87.

Оролмаа Д. Монгол орны мезозойн гранитоид магматизм: Монгол орны мезозой-кайнозойн тектоник, магматизмын 1:1000 000 масштабын зураг, Геологи судлал, ГЭБХ, Эрдэм шинжилгээний бүтээл, 2012, Дугаар 21, х.х 26-34.

Панов В.С., Хуньцайянь Янь. О Тектонике и минерагении Северо-западной части КНР, Геотектоника, 1988, №6, с.53-62.