

МОНГОЛЫН ГОВИЙН БҮСИЙН ЗАРИМ ТОХООСТ СТРУКТУУР

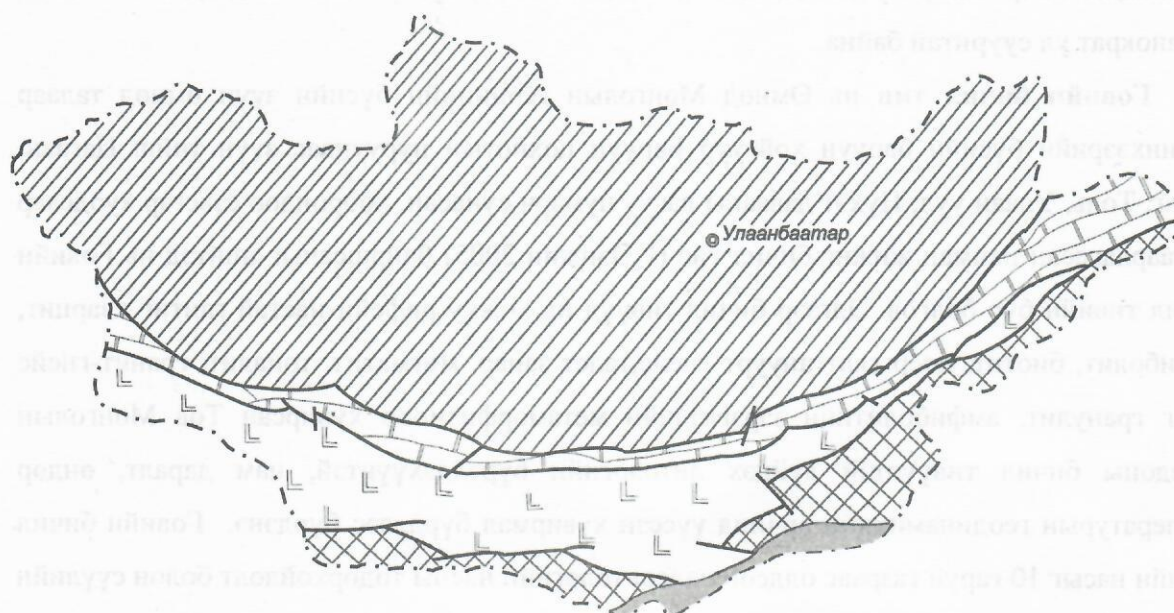
Г.ЭЭНЖИН, П.БОЛОРЖАРГАЛ

ШУА-ийн Геологи Эрдэс Баялгийн Хүрээлэн

Абстракт: Монголын өмнөд нутагт В.А.Обручев (1893), А.А.Чернов (1909), З.А.Лебедева (1931-1934), А.А.Маккавеев (1935), нар зам дагуу тоймчилсон, В.С.Волхонин, Е.С.Волхонина нар (1950-1952) нефтийн хайгуул, В.М.Синицын(1951), К.В.Мокшанцев (1952), Ю.А.Шибков (1954) зэрэг геологчид Алтайн чанадахь Говь, Аргалант, Говь Гурвансайхан, Зөөлөний нуруу орчимд маршрутын, 1961 оноос хойш В.И.Гольденберг нар (1978ф) Ц.Баатар, Д.Тогтох (1986ф), А.А.Раузер нар (1987ф), Л.В.Заботкин нарын (1988ф) олон геологчид зураглал, Монгол-Зөвлөлтийн геологийн хамтарсан экспедицийн Л.П.Зоненшайн (1972,1975), О.Д.Суетенко нар (1971,1973, 1984, 1988), Н.Г.Маркова (1975), С.В.Руженцев нар (1985,1992), В.В.Ярмолук (1988,2005) нарын олон эрдэмтэн геологчид сэдэвчилсэн судалгааг тулгуур районуудад хийж асар их баримт материал цуглуулж энэ бүс нутгийн геологийн тогтцыг нилээд нарийвчилан тогтоосон. Тухайлбал О.Д.Суетенко(1971) Гурвансайханы нурууны хурдсын ангилалыг хийж, дунд палеозойн настай болохыг тогтоосон байхад Л.П.Зоненшайн (1975,1979), О.Д.Суетенко (1973,1978), Г.Ээнжин (1978, 1983) нарын судлаачид Зөөлөн, Мандал-Овоод тохоос структур анх илрүүлж, Өмнөд Монголын герциний бүсийн стратиграфи, формацийн ангилалыг хийж, нийт бүслүүрийн тектоник, структурийн судалгаанд шинэчлэл хийсэн.

Өмнөд Монголын атриат бүслүүрт Монголын гол шугаман хагарлаас (В.А.Амантов и др 1968, Геология МНР, том-III 1973) өмнө зүгт орших Монголын хил хүртлэх Говийн бичил тив, Өмнөд монголын герциний болон Сулинхээрийн бүсүүдийг хамруулав (Зураг-1).

Энэ бүсүүд нь каледон, герцин, альпын тектоникийн гурван гол мөчлөгт далайн бүрхэвчээс эх газрын бүрхэвч болсон, өргөрөг дагуу сунасан чиглэлтэй шугаман бүтэцтэй, коллизийн процессоор маш хүчтэй шахагдан атриатсан онцлогтой, Төв Азийн томоохон региональ структурийн шууд үргэлжлэл болно. Өмнөд Монголын атриат бүслүүрийг уртрагийн дагуу хойноос урагш чиглэлд бүс тус бүрээр нь авч үзэв.



Зураг 1. Өмнөд Монголын атираат структур

1- Төг Монголын каледон	3-4 - Өмнөд Монголын герциний бүс	5 - Сулинхээрийн бүс
2- Говийн бичил тив	3-Гадаад бүс	4-Дотоод бүс
6 - Хагарал		

Өмнөд Монголын герциний бүс нь Урал, Тэнгэр уул, Өмнөд Казакстан, Обь-Зайсанаас Их Хянган хүрдэг урт нумарсан Урал-Монголын герцинийн шугаман стрүктүүр юм. Энэ бүсийн Монголын нутагт орших хэсэг нь 200-300 км. өргөнтэй, 2300 гаруй км урт, Алтайн өвөр говиос Тамсаг булаг, Халхын гол өнгөртөл үргэлжилсэн герцинийн үеийн далайн бүрхэвч учир Өмнөд Монголын герцинийн атираат бүс гэж нэрлэсэн. Герцинийн үеийн далайн энэ бүрхэвч нь Монголын говийн бүсийн зонхилох талбайг эзэлдэг. Энэ бүсэд Алтайн өвөр говь, Эдрэнгийн нуруу, Баянлэг, Нэмэгт, Гилбэнт, Зургаан худгийн нуруу, Говь Гурвансайхан, Мандал-Овоо, Мандах, Сүхбаатар, Дорнодын тал орчмын герцинийн стрүктүүрийн томоохон тулгуур районууд хамрагдана. Энэ бүсийн төвийн зонхилох чулуулаг нь дээд силур-доод девоны настай эртний далайн ёроолын гүн усны цахиурлаг чулуулаг, арлан нумын суурилаг найрлагатай бөмбөлөг лаав, базальт, спилит, тэдний туф, брекчи, олистостромт флиш зэрэг бялхмал, цахиурлаг-бялхмал, бялхмал-занарлаг бүрдлүүд болно. Харин гадаад бүсэндээ бол шохойлог, терриген, терриген-бялхмал бүрдлүүд зонхилдог. Эдгээр бүрдлүүд нь хэт суурилаг чулуулгийн меланж дээр

үл нийцлэг байрлалаар хучиж тогтсон (Г.Ээнжин 1990) тул мааньтын дээд хэсэг болох меланократ ул сууритай байна.

Говийн бичил тив нь Өмнөд Монголын герцинийн бүсийн зүүн өмнөд талаар Сулинхээрийн бүсийн баруун хойгуур Баруун цохиотын нуруунаас зүүн тийш Цагаан, Хутаг, Толь, Улаан уул, Нүхэт давааны дагуу нумарч сунасан, хоорондоо сэвсгэр хурдсаар тусгаарлагдсан найман жижиг бичил тив (Г.Ээнжин 2005) байршсаныг нийтэд нь Говийн бичил тивийн бүс болгов. Эдгээр бичил тивүүд нь хожуу рифейн настай гантиг кварцит, амфиболит, биотит, хоёр гялтгануурт гнейс, талст занар, мигматит, тоналит, гранит-гнейс зэрэг гранулит, амфиболитийн зэрэглэлийн метаморфизмоор хувирсан Төв Монголын каледоны бичил тивүүдтэй дүйцэх литологийн бүрэлдэхүүнтэй, нам даралт, өндөр температурын геодинамикийн орчинд үүссэн хувирмал бүрдлээс бүрдэнэ. Говийн бичил тивийн насыг 10 гаруй газраас олдсон палеонтологийн насны тодорхойлолт болон сүүлийн үед В.В.Ярмолук, В.И.Коваленко (2005) нарын тодорхойлсоноор 952 сая жил, И.К.Козаков, В.П.Ковач (2005) нарын хийсэн шинжилгээгээр 916 сая жилийн үнэмлэхүй настай болохыг тогтоосон нь Төв Монголын каледоны бичил тивүүдтэй ижил байв. Энэ учраас Г.Ээнжин, З.Дашдаваа нарын (2006) Өмнөд говийн бичил тив гэж тусад нь ялгасаныг харгалзан Говийн бичил тивийн бүс болгов. Энэ бүс нь каледоны тектоникийн мөчлөгт коллизийн процессоор хүчтэй атриатан тасарсан атриат-тохролтот тогтоцтой бүс гэж үзлээ.

Сулинхээрийн бүс нь Говийн зүүн өмнөд хэсэгт Луугийн гол, Сулинхээрийн районд Говийн бичил тивийн зүүн өмнөд талаар сунаж тогтсон шугаман тогтоцтой. Энэ бүсийг анх О.Д.Суетенко (1971) Дотоод Монголын, А.А.Моссаковский, А.С.Перфильев, С.В.Руженцев нар (1989) Өвөр Монголын индосинидийн, О.Д.Суетенко, А.С.Перфильев нар (1974) Сулинхээрийн хотгор, О.Төмөртоогоо (2002) Сулинхээрийн ердийн террейн гэж ялгасан байдаг. Энэ бүс нь дээд карбон-түрүү пермийн настай гүн усны тунамал-бялхмал, гүехэн усны шохойлог-терриген бүрдлээс тогтсон, баруун урдаасаа зүүн хойш чиглэлд өргөрөг дагуу суналтай шугаман стрүктүүртэй атриат-тохролтот бүс болно.

Өмнөд Монголын тохоост стрүктүүрийг тухайлан судлаагүй боловч нилээд өргөн тархалттай, Өмнөд Монголын тектоникийн гол стрүктүүр болно. Өмнөд Монголын нийт нутагт хожуу рифейн үеэс эхлээд өнөө үе хүртэл тохоост стрүктүүр маш олон үе шат дамжин явагдсан байх нь геологийн судалгааны дашрамд олон газар тэмдэглэгдсэн.

Тухайлбал Говь Алтайн нурууны өмнөд биеийн Монголын гол шугаман хагарал, Эхийн гол, Шилийн уул, Зөөлөн, Говь гурван сайхан, Сулинхээрийн бүс зэрэг олон газарт тохоост стрүктүүр тогтоогдсон нь Өмнөд Монголын дээрхи гурван атриат бүсэд тохоост стрүктүүр нэгэн адил оршиж байгааг харуулж байна. Өмнөд Монголын герцинийн төвийн хэсгээс Зөөлөний нурууны, офиолит эвшлээс Шилийн уулын тектоник-хучаас (шарьяж) стрүктүүрийг тус тус төлөөлүүлэн нилээд дэлгэрэнгүй авч үзээд бусад тохоост стрүктүүрийг региональ хагаралтай холбон нийтэд нь товч бичиглэл хийж оруулав. Бид энэ ажилд тухайн бүс нутгийн хурдсын литологи, нас, стратиграфийн тогтоц, стрүктүүр формацийн бүрдэл, арлан нум, террейн, аккрец, коллизийн процесстой хольж хутгалгүй тектоник, геодинамикийн ангилал, нэр томъёог аль болохоор бага оруулж, нэгэн зохиогчийн үзэл баримтлалаас зайлсхийж, зөвхөн хагарлуудын тогтоц, хэлбэр дүрс, атрианы төрөл, гол онцлог, тохоост, зөрөгт хагарлуудын стрүктүүрийн нарийвчилсан зураглал хийсэн тодорхой районы ажиглалтын цэгт хийсэн судалгааны баримт материалаар баталгаажуулан, урд өмнө хийсэн геологи, тектоник, стрүктүүрийн янз бүрийн чиглэлтэй судалгааны материалд түшиглэн Өмнөд Монголын тохоост стрүктүүрийн гол онцлогийг нэгтгэж энэхүү өгүүлэлийг бичив.

Зөөлөний нурууны тектоник-хучаас стрүктүүр нь Өмнөд Монголын герцинийн дотоод бүсийн төв хэсэгт (Зоненшайн нар 1975) Өмнө говь аймгийн Сэврэй сумаас зүүн хойш 15 км зайд орших Зөөлөний нуруунд илрүүлсэн. Зөөлөн-Баруунсайханы район нь Өмнөд монголын герцинийн далайн бүрхэвчийн дотоод бүтэц, давхрага зүйн тулгуур зүсэлт, геологийн гол бүрдэл, олистостромт тогтоц, офиолит эвшил, меланократ ул суурь, атриат-тохролтот стрүктүүрийн эталон учир энэ чиглэлийн судалгааны түлхүүр болно. Энд дунд палеозойн далайн бүрхэвчийн стратиграфи, формаци, олистостром, офиолит эвшил, меланократ суурь, стрүктүүрийн судалгааг О.Д.Суетенко (1971,1973), Л.П.Зоненшайн (1975,1979), Г.Ээнжин (1983,1990), О.Төмөртоогоо (1984,1989.), С.В.Руженцев (1985,1992) нарын эрдэмтэн геологчид олон жил нарийвчлан судалсан тул энд зөвхөн Зөөлөний нурууны тектоник-хучаас тогтоцыг авч үзэв.

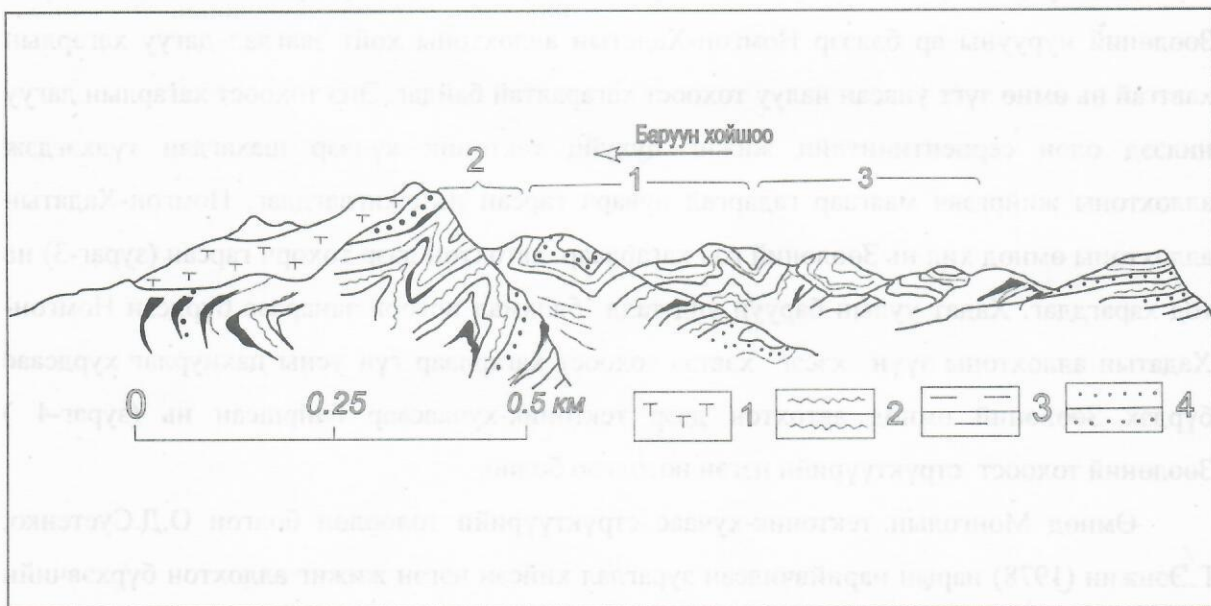
Тектоник стрүктүүр нь Зөөлөний нурууг дагасан өргөрөгийн чиглэлтэй хэвтээ, налуу, эгц уналтай хагарлуудаар тусгаарлагдан шахагдан тохорсон хайрслал тогтоцтой урт сунасан тектоникийн олон блок, грабен, сэrvэнт хавтангуудаас бүрдсэн атриат-тохролтот шугаман бүтэцтэй юм. Зөөлөн-Баруунсайханы энэ нийлмэл бүтэцтэй стрүктүүрийг

Г.Ээнжин (1990) босоо чиглэлд структурийн 2 давхрага болохыг тогтоон тус бүрийн геологийн бүрдэл, тогтоц, атриажлын ялгааг тодорхойлж, геологийн насыг тогтоосон. Структурийн доод давхрагад дунд палеозойн настай гүн усны цахиурлаг, бялхмал, олистостромт офиолит, занарлаг, флишийн бүрдлүүдээс автохтон блок, аллохтон хавтангуудыг, структурийн дээд давхрагад хожуу палеозойн настай коллизийн молас хурдсаас бүрдэх неоавтохтон болох энгийн грабен хотгоруудыг хамруулсан байна. Энэ районд тогтоосон структурийн хоёр давхрага нь хоорондоо геологийн формаци, атриажилтын зэрэглэлээрээ эрс ялгаатай.

Автохтон нь Зөөлөн-Баруунсайханы районы структурийн гол бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд цахиурлаг-бялхмал, олистостромт-терриген формациас бүтсэн хүчтэй шахагдсан нийлмэл атриатай, 0.4×10 км-ээс- 7×30 гаруй км үргэлжилэх тектоник блокуудаас бүрдэнэ. Зөөлөний нурууны орчин үеийн структурийн зурагт хойт, өмнөд хоёр автохтон, дунд нь аллохтон тогтоогдсон. Автохтонуудад ихэвчлэн хагас хэвтээ тэнхлэгийн хавтгайтай дэвүүрлэг, хөнтрүү, изоклиналь, хэвтээ зэрэг хөндлөн чиглэлд шахагдсан төвөгтэй бүтэцтэй атрианууд тохиолдоно. Автохтоны эдгээр атриануудын тэнхлэг нь жигд өргөрөг дагуу сунасан ерөнхий зүй тогтолтой, тэнхлэгийн хавтгайн унал гол төлөв хагас хэвтээ байх авч ховор тохиолдолд ялангуяа изоклиналь атрианы тэнхлэгийн хавтгай нь босоо байрлалтай үзэгддэг. Зөөлөний нурууны хойт автохтон нь дээд силур-доод девоны настай (Ээнжин 1978), бараг нэгэн төрлийн цахиурлаг-алевролитын хурдсаас бүрдсэн литологийн бүтэцтэй, хүчтэй шахагдан атриатсан тектоник блок байхад Зөөлөнгийн гол тохоост хагарлын урд талд орших өмнөд автохтон нь мөн л цахиурлаг алевролит, бялхмал болон конгломерат, шохойн чулууны олистолиттой терриген хурдсаас бүрдэн хүчтэй шахагдсан хэвтээ, хөнтрүү атриа зонхилсон тектоник блок юм. Автохтоны атриажлын гол онцлогийг харуулсан зүсэлтийг Зөөлөний нурууны өврийн өмнөд автохтонд 2001.0 тоот өндөрлөгөөс баруун хойш 4 км зайд хийсэн. Энэ зүсэлтэнд (зураг-2) хойноосоо өмнө зүгт ажиглагдсан зонхилох атриажил нь: брахиосинклиналь; зүүн урд зүгт багавтар уналтай, тэгш бус хэмтэй антиклиналь, $0.4-0.5$ км-ээс 1 км хүрэх атрианы жигүүртэй, баруун хойт зүгт чиглэсэн уналтай бараг хэвтээ шахам байрлалтай хөнтрүү атриа байгаа нь зүсэлтэнд тод ажиглагдана.

Мөн зүсэлтийн дагуу нүүрэн талд хэвтээ байрлалтай антиклиналь атрия нь жигүүртээ 20-30 градусын өнцөгийн налуу уналтай, брахиосинклиналь структуртэй нийлдэг болох нь сайн ажиглагдаж байна.

Аллохтон нь Зөөлөн-Баруунсайханы районд тектоникийн үндсэн 3 том хавтан, хэд хэдэн салангид хайрлаг-сэрвэнт (чешуйчатый) хавтангаас бүрдэнэ. Эдгээр аллохтонууд нь бялхмал, бялхмал-занарлаг, терриген хурдас, гипербазитийн меланжаас тогтдог. Аллохтонууд нь өргөрөг дагуу 60-80 км урт сунасан, дунджаар 8 км өргөнтэй, гол төлөв налуу, хэвтээ хагарлуудаар зааглан автохтон дээр хучих буюу тохоосоор байршна. Аллохтонуудыг бүрэлдүүлэгч чулуулгаар нь бялхмал-занарын, бялхмал-гипербазитын хавтан гэж ангилж болно. Энэ хавтангууд нь атриат дифформацид хамтдаа орж нэгэн тектоник хучаас болдог. Харин аллохтонуудын дотор салангид хавтангууд заримдаа



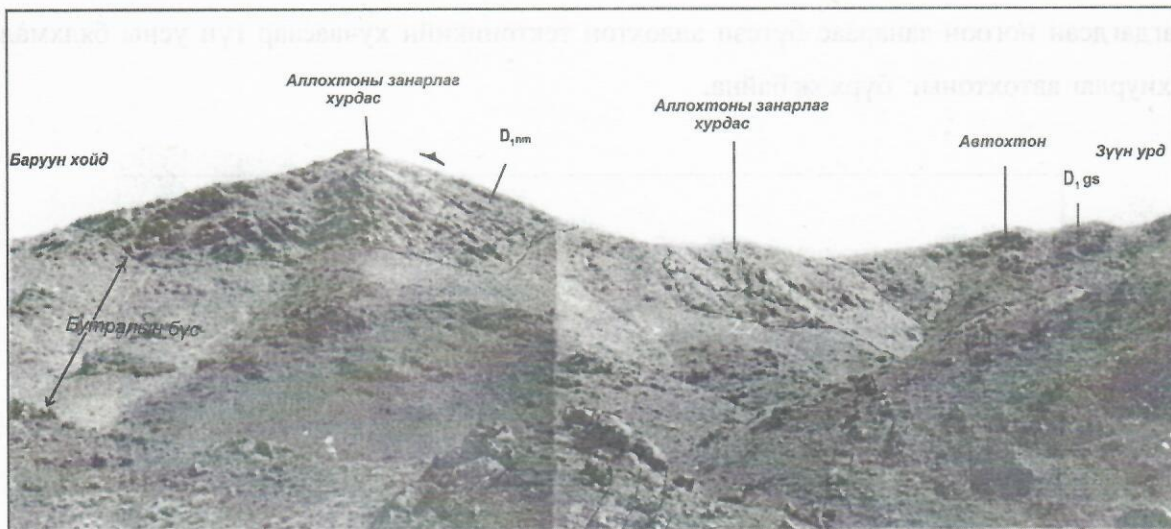
Зураг2. Зөөлөний нурууны автохтоны атриажилтын зүсэлт

1-дибазын дайк, 2-цахиурлаг чулуулаг, 3-алевропит, 4-элсэн чулуу
хоорондоо давхцан тохоосууд үүсгэсэн байдаг.

Гипербазитын хавтангууд өргөрөг дагуух гол хагарлуудаар дээд силур-доод девоны настай гүн усны цахиурлаг-бялхмал бүрдлийн дороос тектоник хүчээр шахагдан гарч ирсэн байдаг. Эдгээр нь нарийхан тууз маягийн сунасан биет үүсгэсэн серпентинитийн меланж юм. Өмнөд Монголын герцинийн төвийн бүсийн аллохтоноос энд зөвхөн

Зөөлөний нурууны аллохтоныг товч авч үзэв. Зөөлөний нурууны аллохтон нь стүктүүрийн байршлаараа хоёр автохтоны дунд хэсэгт орших өргөрөг дагуу суналтай 7х50 гаруй км урт үргэлжилэх Номгон-Хадатын аллохтон хавтан юм. Энэ аллохтон нь силур девоны настай хувирмал бялхмал-занар, дунд девоны настай терриген хурдсаас бүрдэнэ. Энэ аллохтоны баруун хэсэгт Номгон уулын метагаббро, спилит, диабаз аргиллит зэргийн хувирмал бялхмал-занарын хурдас нь өмнө, хойт талаасаа хүчтэй шахагдан эгц уналтай нэгэн төрлийн налуу атриа (моноклиналь), эсвэл атрианы жигүүр нь шахагдан нийлсэн босоо байрлалтай изоклиналь атриа үүсгэнэ. Ийм атрианууд ихэвчлэн босоо, жишүү байрлалтай тэнхлэгийн хавтгайтай, нийт атрианы үелзлэгийн (ундуляция) чиглэл нь Өмнөд Монголын герцинийн шугаман стүктүүрийн ерөнхий суналтай нийцлэгээр өргөрөг дагуу байрлалтай байдаг. Аллохтоны дотор хагарлаар хэрчигдсэн жижиг хавтангууд бие биендээ тохрон нийтдээ хайрслал-сэрвэнт тогтоцтой, хагарлын хавтгай нь хойт зүгт уналтай байдаг. Харин Зөөлөний нурууны ар бэлээр Номгон-Хадатын аллохтоны хойт зааглал дагуу хагарлын хавтгай нь өмнө зүгт унасан налуу тохоост хагаралтай байдаг. Энэ тохоост хагарлын дагуу нилээд олон серпентинитийн жижиг цухуйц тектоник хүчээр шахагдан түлхэгдэж аллохтоны жийргэвч маягаар гадаргад цуварч гарсан нь ажиглагддаг. Номгон-Хадатын аллохтоны өмнөд хил нь Зөөлөний гол хагарлаар автохтон дээр тохорч гарсан (зураг-3) нь тод харагддаг. Хадат уулын баруун урд талд бялхмал ногоон занараас бүрдсэн Номгон-Хадатын аллохтоны зүүн хэсэг хэвтээ тохоост хагарлаар гүн усны цахиурлаг хурдсаас бүрдэх Зөөлөний өмнөд автохтон дээр тектоник-хучаасаар байршсан нь (зураг-4) Зөөлөний тохоост стүктүүрийн нэгэн нотолгоо болно.

Өмнөд Монголын тектоник-хучаас стүктүүрийн төлөөлөл болгон О.Д.Суетенко, Г.Ээнжин (1978) нарын нарийвчилсан зураглал хийсэн нэгэн жижиг аллохтон бүрхэвчийн бичлэгийн оруулав. Энэ аллохтон стүктүүр нь Зөөлөний нурууний өвөрт Номгон уулын оргилоос эгц урагш 7 км зайтай, өргөрөг дагуу сунасан чиглэлтэй оршино. Номгоны бялхмал ногоон занараас бүрдсэн уг аллохтоны өргөн нь 0.8х2.5 км, урт нь 13 км хүрдэг, томоохон гүний хагарлаар Гурвансайханы гүн усны цахиурлаг хурдсаас бүрдэх Зөөлөний өмнөд автохтон дээр тохорч гарсан. Энэ үлдэц нь эргэн тойрон тохоост хагарлаар зааглагддаг.



Зураг 3. Зөөлөний тектоник тохоост структурийн өмнөд хэсэг

Тухайлбал тодорхой ажиглалтын цэгт хийсэн судалгаанаас иш татахад: Номгон уулаас баруун-урагш 6 км зайд байрших 40 гаруй м гүнтэй хуурай жалгын зүүн ханан дээр зүүн хойш 70-80 градусын уналтай Гурвансайханы гүн усны бялхмал-цахиурлаг хурдсын автохтон дээр, номгоны ногоон занарын 15 м зузаантай хурдсын аллохтон хойт зүгт 25-30 градусын уналтайгаар тектонигоор хучсан байв. Аллохтон, автохтон хоёрыг зааглагч хагарал нь 1 м өргөнтэй нарийхан бутарлын бүсээр илэрнэ. Харин кварц болон эрдэсжилт төдийлөн үзэгдээгүй. Аллохтоны дор орших автохтонд зүүн өмнө зүгт уналтай жижиг хөнтрүү, хэвтээ, атриа ажиглагдсан. Эндээс тектоник хөдөлгөөн хойноосоо өмнө зүгт явагдсаныг тодорхой харж болно. Энэ аллохтоны хойт зааглалаар хагарлын хавтгай өмнө зүгт 60-70 градусаар унадаг нь урд заагийн хагарлаасаа илүү эгц байв. Энд мөн эртний хагарал нь кайнозойн үед сэрээгдсэн нь ажиглагдана. Энэ аллохтоныг уртраг дагуу чиглэлтэй жишүү хагарал зүүн, баруун хоёр хэсэг болгодог. Баруун хэсэгт занарлаг хурдас нь урд зүгт нилээд налуу 20-30 градусын уналтай байхад зүүн хэсэгтээ ихэвчлэн хойт зүгт уналтай байдаг. Аллохтоны доторхи хагарлаар тасарсан блокууд нь хоорондоо давхцаж туслах чанарын тохоостой нийдээ хайрслал тогтоцтой болсон байв.

Ийнхүү аллохтоныг нийтэд нь авч үзэхэд урд, хойт хагарлууд нь бие бие рүүгээ уналтай, дотроо давхцсан 3 хавтангаас бүрдсэн, эргэн тойрон хэвтээ хагарлаар

заагдагдсан ногоон занараас бүтсэн аллохтон тектоникийн хучаасаар гүн усны бялхмал-цахиурлаг автохтоныг бүрхэж байна.



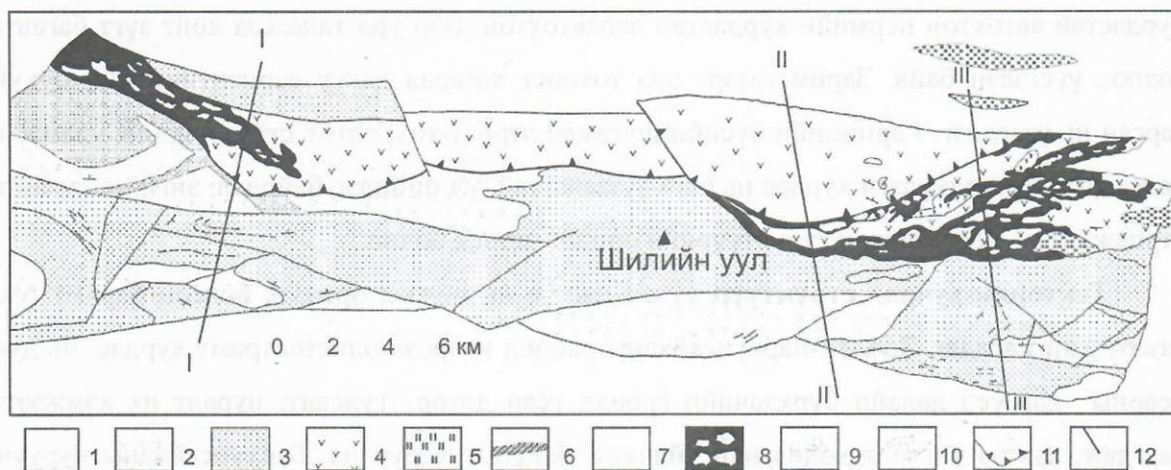
Зураг 4. Зөөлөний гол хагарлын тектоник хучаас

Неоавтохтон нь Зөөлөн-Баруунсайханы районд герцинийн бүсийн ерөнхий шугаман стрүктүүрийн дагуу өргөрөгийн чиглэлт суналтай, өргөн нь 4-5 км-аас 8-10 км хүрдэг, урт нь 30 гаруй км. үргэлжилдэг, стрүктүүрийн дээд давхрагыг бүрдүүлэгч дээд палеозойн бялхмал, терриген болон сэвсгэр хурдсаар дүүргэгдсэн дөрвөн грабень стрүктүүр болно. Неоавтохтоны энэ хурдас стрүктүүрийн доод давхрагын атриат хурдас дээр өнцгийн үл нийцлэгээр байршиж, ихэнхдээ өмнө зүгт 20° - 30° градусын уналтай, энгийн нэг чиглэлийн налуу уналтай моноклиналь стрүктүүр үүсгэдэг. Хоёр талаараа эгц уналтай, сэргээгдсэн харьцангуй залуу хагарлаар зааглагдана. Неоавтохтон стрүктүүрт хэвтээ, хөнтрүү болон шахагдсан жижиг атриа үүсээгүй нь тектоникийн хэвтээ чиглэлт хөдөлгөөнд хүчтэй автаагүйн илрэл. Гэвч неоавтохтон нь хэвтээ чиглэлт хөдөлгөөнд нэг бус удаа өртсөн авч харьцангуй бага хэмжээтэй тохоос үүсгэсэн байгаа нь тогтоогдсон. Тухайлбал Г.Ээнжин Баруунсайханы нурууны зүүн хойт бэлд, Цогт уулаас зүүн хойш 1,5 км зайтай газарт багавтар тохоос стрүктүүр илрүүлсэн. Энд гүн усны бялхмал-цахиурлаг

хурдастай автохтон пермийн хурдастай неоавтохтон дээр урд талаасаа хойт зүгт багавтар тохоос үүсгэсэн байв. Зарим газарт энэ тохоост хагарал дагуу серпентинитийн цухуйц гарсан нь үзэгддэг. Герцинийн бүсийн шугаман атриат-тохролтот стрүктүүрийг уламжлан хадгалсан, бүрэлдүүлэгч хурдас нь бага зузаалагтай, үл нийцлэг байрлал, энгийн сулавтар атриажилт нь неоавтохтон стрүктүүрийн онцлог шинж болно.

Тектоник-хучаас стрүктүүр үүсэн цаг үе нь нилээд эртнээс болсон баримт олон газарт ажиглагддаг. Зөөлөн-Баруунсайханы районд илэрсэн олистостромт хурдас нь дунд девоны цаг үед далайн бүрхэвчийн ёроолд усан дотор гулсалт, нуралт их хэмжээтэй явагдаж, хэвтээ чиглэлт хөдөлгөөн үйлчилж байсныг харуулна. Баруунсайханы нурууны хойт талд Гялгарын шовон уулын орчимд 2-3 км өргөнтэй 20 гаруй км үргэлжилсэн олистостромт хурдсын хасын томоохон давхрага өргөрөг дагуу суналтай байгаа нь тогтоогдсон. Энэ баримтууд нь арлан нум, далайн бүрхэвч бүрэлдэн тогтсон силур-девоны үеэс хойш тектоникийн хэвтээ чиглэлт хөдөлгөөн олон дахин идэвхижиж, ихэнх хурдас атриатан эвдэрч байсны ул мөр нь эртний тунамал чулуулгийн текстүүр, жишүү үелэл, үе давхрагын хоорондын шилжилт, давхрагуудын нуралтын үлдэц том жижиг олистолит, хаус давхрага зэрэг олон баримт элбэг тохиолддог нь тохролтот хучаас стрүктүүр усан дор хурдас хуримтлалтай хамт үүсч байсныг илтгэнэ. Энэ үеэс эхлэн хэвтээ чиглэлт хөдөлгөөнөөр тохрол бий болсоор доод карбоны төгсгөлөөр багассан байна. Тухайлбал Баруунсайханы нуруунд Баянсүмбэр уулаас баруун хойш 7 км зайд Баруунсайханы доод девоны настай бялхмал бүрдлээс тогтсон аллохтон бүрхэвч доод карбоны настай терриген хурдастай автохтон дээгүүр тохорч хучсаныг Г.Ээнжин (1990) тогтоосон нь Өмнөд Монголын герцинийн далайн бүрхэвчийн тектоник хучаас стрүктүүр түрүү карбоны цаг үеийг дуустал явагдаж байсны нотолгоо юм.

Шилийн уулын тектоник-хучаас стрүктүүр нь Өмнөд Монголын герциний дотоод бүсэд, Зөөлөн, Гурвансайхан, Нэмэгт, Онгон улаан уулын үргэлжил дээр Шилийн ууланд тогтоогдсон. Шилийн уулын араар өрөгрөг дагуу суналтай томоохон тохоост хагарал (зураг-5) байдаг.



Зураг 5. Шилийн уулын тектоник тохоост структурийн геологийн зураг

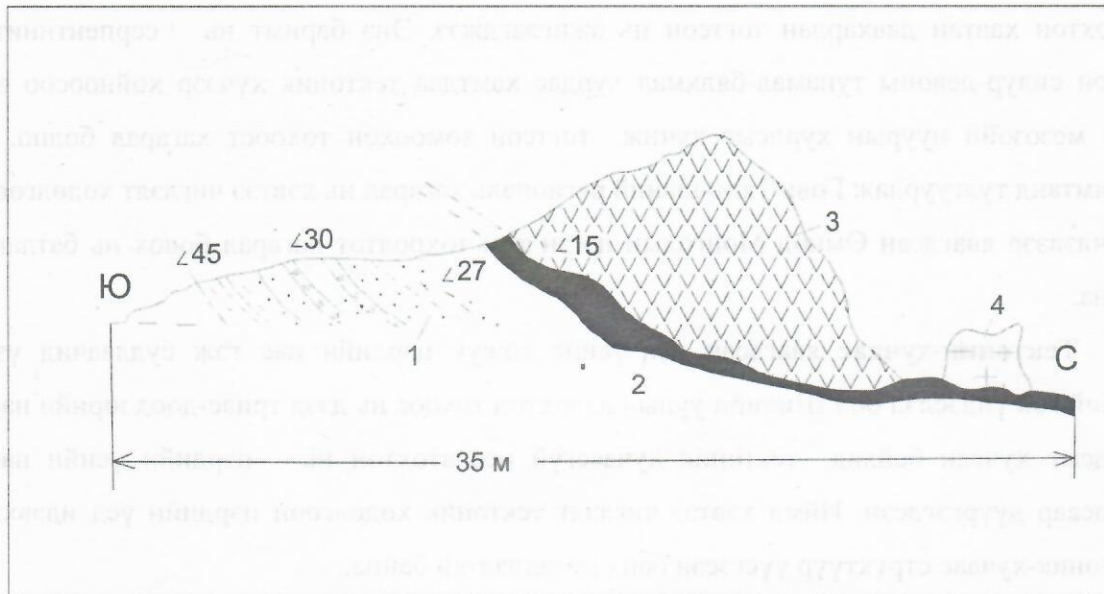
1-цэрдийн неоавтохтон хуримтлал; 2-3-Ноён сумын свитийн нийлмэл автохтон хуримтлал T₂-J₁ (2-конгломерат, элсэн чулуу, 3-элсэн чулуу, алевролит, аргиллит); 4-7-Силур-дээд девоны тунамал-вулканоген комплекстэй тектоник хучаас, 4-суурьлаг ба дундлаг найрлагатай вулканит, 5-тунамал зузаалаг, 6-шохойн чулуулаг, 7-цахиурлаг чулуулаг, 8-серпентинитийн меланжийн тектоник хучаас

Энэ хагарлын баруун, зүүн талын үргэлжилэл дээр хоёр томоохон тектоник хучаас структур байгааг О.Төмөртоогоо, Г.Бадарч нар (2003) илрүүлж, түүний орчин үеийн структурийг автохтон, аллохтон, неоавтохтон болгон ангилсан.

Автохтон нь дээд триас-доод юрийн настай эх газрын нуурын тунамал хурдсаас бүрдэж, Шилийн уулын ихэнх талбайд тархсан. Энэ хурдас жигд бусаар тасралтат эвдрэлд өртсөн авч Шилийн уулын тохоост хагарлын нөлөөгөөр хэвтээ чиглэлт хөдөлгөөнөөр хүчтэй шахагдан атриатсан байв. Энд тогтоогдсон антиклиналь, синклинали атрианы жигүүр нь 1.5-6 км хүрдэг боловч нарийн ширхэгт тунамал хурдас нь жижиг дисгармон атриа үүсгэсэн нь тогтоогдсон.

Аллохтон нь серпентинитийн меланж, тунамал-бялхмал хурдсаас бүрдэж хойноосоор урд зүгт Шилийн уулын автохтон дээр тектоник хучаасаар тохорч гарсан нь тогтоогджээ. Шилийн уулын орчимд Гурвансайханы арлан нумын дээд силур-доод девоны цахиураг-бялхмал бүрдэлтэй дүйцэх Онгон улаан уулын силур-девоны настай тунамал-бялхмал бүрдэл нь ул сууриндаа серпентинитийн меланжтай хамт Шилийн уулын автохтоны дээд триас-доод юрийн настай нуурын тунамал хурдас дээгүүр тохорч хучсан байна. Шилийн уулын энэ аллохтон хавтан нь хойт зүгт ташуу уналтай, нийтдээ өргөрөг

дагуу суналтай, шугаман синформ (зураг-6) хэлбэртэй, атрианы хойт хэсэг нь эгц уналтай зөрөгт хагарлаар шилжсэн нь ажиглагдана.



Зураг 6. Шилийн уулын тектоник тохоос

1-эх газрын нийлмэл автохтон комплекс Т₂-J₁; 2-4-серпентинитийн меланж: 2-Серпентинит, 3-силур-дээд девоны тунамал-вулканоген чулуулгийн давхарга, 4-цул боржин

Неоавтохтон нь цэрдийн настай цэнгэг усны моллюск агуулсан эх газрын цоохор өнгөт хурдсаас бүрдэнэ. Энэ хурдсан дотор аллохтоныг бүрдүүлэгч дунд палеозойн настай тунамал, бялхмал чулуулаг, гипербазитийн мөхлөг хэмхдэс элбэг үзэгдэнэ. Неоавтохтон нь төдийлөн атриажаагүй байна.

Структүүрийн байршлаараа Шилийн уулын тохоост хагарал нь Баруун өмнөд Монголын Говь Тянь-шаний өргөрөг дагуу суналтай региональ хагарлын үргэлжилэл болно. Энд илэрсэн серпентинитийн меланж нь өргөрөгийн чиглэлд суналтай хоорондоо тасарсан хоёр хэсэг болдог. Хэсэг тус бүр урт нь 7-12 км, өргөн нь 1,5-3 км хүрдэг, жижиг толгодыг бүрхсэн, дотроо орчны чулуулгаас агуулсан холимог бүрэлдэхүүнтэй нийтдээ тектоник хучаас үүсгэнэ. Энэ хучаас структурийн тогтоцыг Шилийн уулын оройгоос 100 градусын азимутаар 6 км зайд О.Төмөртоогоо, Г.Бадарч нар судалсан. Ажиглалтын энэ цэгт орчноосоо 40 гаруй м өндөрлөгтэй жижиг товцгийн өмнө талаас үзэхэд хагарлын хавтгайн дороос Ноёны хотгорын хурдастай дүйцэх эх газрын нуурын цоохор өнгөт тунамал хурдсын үелэл нь хойт зүгт 25 градусын уналтай ил гарсан байхад түүн дээр хойт зүгт 40

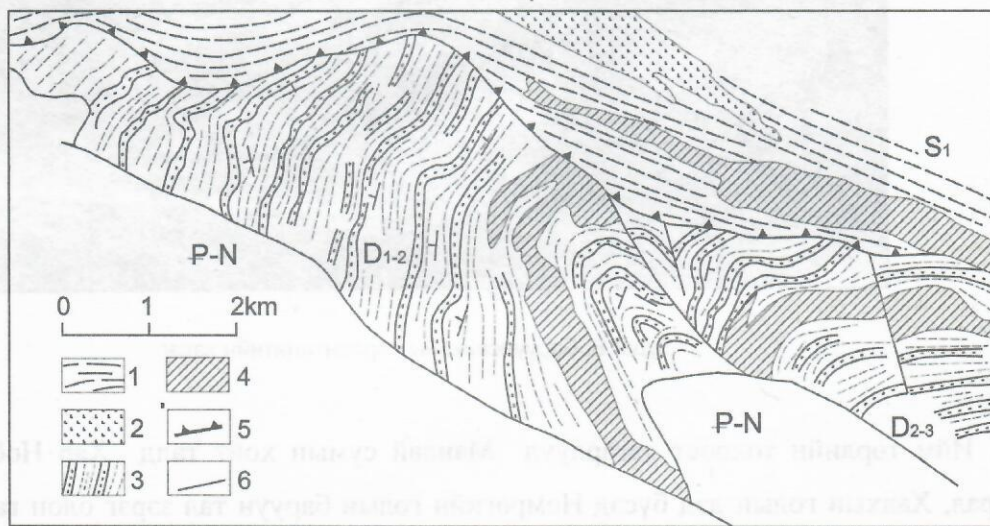
градусын уналтай хагарлаар 15 метрийн зузаантай серпентинитийн занарын аллохтон тохорч гарсан байна. Түүнтэй хамт дунд палеозойн настай тунамал-бялхмал бүрдэлтэй аллохтон хавтан давхарлан тогтсон нь ажиглагджээ. Энэ баримт нь серпентинитийн болон силур-девоны тунамал-бялхмал хурдас хамтдаа тектоник хүчээр хойноосоо өмнө зүгт мезозойн нуурын хурдсыг хучиж тогтсон томоохон тохоост хагарал болно. Энэ баримтанд тулгуурлаж Говь Тянь-шаний региональ хагарал нь хэвтээ чиглэлт хөдөлгөөний үйлчлэлээр явагдсан Өмнөд Монголын нэгэн том тохролтот хагарал болох нь батлагдаж байна.

Тектоник-хучаас явагдсан цаг үеийг хожуу цэрдийн нас гэж судлаачид үзсэн. Үүний гол үндэслэл бол Шилийн уулын аллохтон тохоос нь дээд триас-доод юрийн настай хурдсыг хучсан байхад тектоник хучаасгүй неоавтохтон нь цэрдийн үеийн настай хурдсаар дүүргэгдсэн. Иймд хэвтээ чиглэлт тектоник хөдөлгөөн цэрдийн үед идэвхжиж тектоник-хучаас структуруур үүсгэсэн байх магадлалтай байна.

Тасралтат-хагарлууд нь Өмнөд Монголын атриат структуруур өнөөгийн хэлбэртээ орох тектоникийн түүхэн хөгжилд давамгайлах үүрэг гүйцэтгэсэн. Өмнөд Монголын атриат структуруурийн гурван бүсэд байгаа хагарлуудыг гүний, региональ, хэвтээ, босоо, зөрөгт, геологийн нас зэргээр олон ангилж болох авч бид энд гол чиглэлээр нь Өмнөд Монголын тасралтат эвдрэлүүдийг өргөрөгийн болон зүүн хойш суналтай хоёр үндсэн бүлэг болгов.

Өргөрөгийн чиглэлтэй хагарлууд нь Өмнөд Монголын атриат структуруурийг бүрэлдэн тогтоход гол үүрэг гүйцэтгэсэн, Монголын каледон, герцинийн эртний далайн бүрхэвчийг заагладаг, Монголын гол шугаман хагаралтай зэрэгцээ байршилтай, өргөрөг дагуу ижил суналтай, тохоост тогтоц үүсгэдэг, маш урт үргэлжилсэн региональ хагарлууд юм. Энэ хагарлууд нь уламжлагдан олон дахин сэргээгддэг, эртний далайн структуруур-формацийн бүс, гүн усны ховил, арлан нум, далайн шельф зэрэг далайн бүрхэвчийн гол структурууруудийг зааглаж, коллизийн процессоор идэвхижин тектоникийн янз бүрийн блок, террейн, аккрецийн шаантаг, призм, бичил тив зэргийн геодинамикийн олон биетийн хил болон хэвтээ чиглэлт хөдөлгөөнөөр тэднийг хооронд нь хольж тохоост болон тектоник хучаас структуруурууд үүсгэсэн. Эдгээр региональ хагарлууд нь герцинийн далайн бүрхэвчийн гол структуруур-формацийн бүсүүдийг заагладаг, гол төлөв дээд маантын хэт суурилаг чулуулгийн меланжийн цухуйц дагалдуулдаг учир нилээд гүний гаралтай, эртний настайг үндэслэн Г.Ээнжин (1990) Өмнөд Монголын герцинийн далайн

бүрхэвчийн эхлэлийн үеийн рифтийн шаталсан босоо уналтай анхны реликт хагарал гэж үзсэн. Харьцангуй их гүнээс гаралтай, региональ энэ хагарлууд нь коллизийн процессоор уртрагийн дагуу шахагдан цуурч хэвтээ чиглэлээр хойноосоо урд зүгт шилжин олон тохоост стрүктүүр үүсгэжээ. Тухайлбал Баян говь сумаас баруун тийш 30 гаруй км. зайд Сээрийн нурууны өвөрт Хөтөл дарвагайн худгийн орчимд дунд девоны хурдас силурын хурдас дээр гарсан Хар толгойн тохоосыг анх П.Л.Зоненшайн, И.Б.Филлипова нар тогтоосон (Л.П.Зоненшайн, О.Д.Суетенко 1973) байдаг. Хар толгойн тохоосын (зураг-7) хагарлын хавтгай нь хойт зүгт $30-40^{\circ}$ градусын уналтай, хэвтээ шилжилт нь 2 км хүрдэг. Гэтэл харьцангуй хожуу үеийн тохоосыг Г.Ээнжин, Ж.Баярхүү нар (1978) Ногоон цавд илрүүлсэн байна.

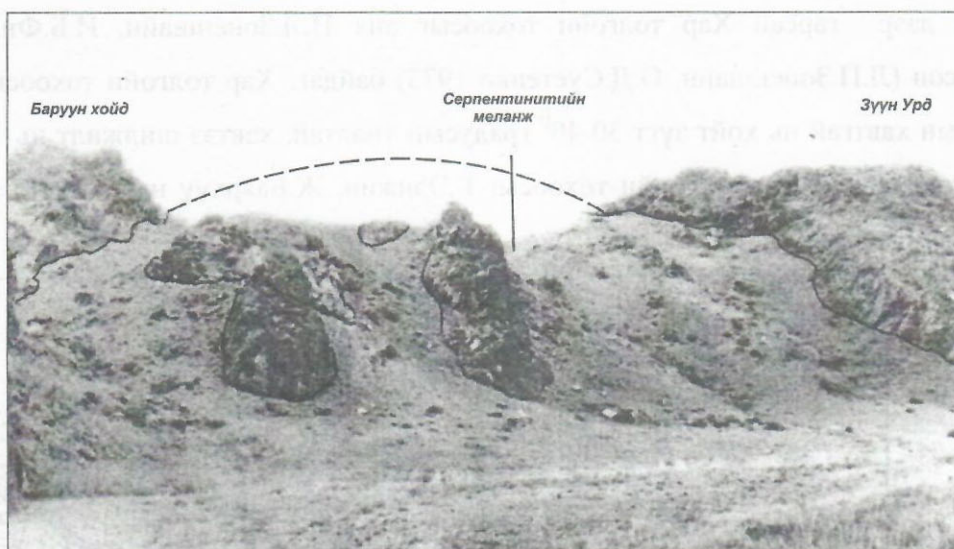


Зураг 7. Хар толгойн тектоник тохоосын геологийн зураг

1-Ногоон занар (S1) 2-Суурьлаг бялхмал чулуулаг
3-Терриген хурдас (D2-3) 4-Габбро 5-Тохоост хагарал 6-Хагарал

Ногоон цавын өргөрөгийн дагуу суналтай хагарлаар серпентинитийн меланж хойноосоо урд зүгт цэрдийн хурдас дээр тохрон гарч хөнтрүү атриа үүсгэсэн нь тод ажиглагддаг. Гипербазитийн меланжийн ийм тохоосыг О.Д.Суетенко, А.С.Перфильев, Г.Ээнжин нар Дорно говийн Уул хийдийн орчимд илрүүлэн (О.Д.Суетенко 1973) зураглал хийсэн. Уул хийдийн тохоос нь өргөрөг дагуу 15 км үргэлжилдэг, 6 км өргөнтэй, хоорондоо салж нийлсэн серпентинитийн 4-10 хайрслал хавтангууд доод карбоны тунамал-бялхмал хурдас дээр тохорсон тогтоцтой. Энэ хавтангуудын хагарлын хавтгай нь хойт зүгт $20-40^{\circ}$ градусын налуу уналтай, зүүн хойш чиглэлтэй 3-6 зөрөгт хагарлаар

шилжсэн. Хэвтээ чиглэлт хагарлууд нь нумарч тахиралсан хэлбэртэй, серпентинитийн (зураг-8) томоохон хавтангийн хойт зааг нь шулуун бус региональ хагарлаар хиллэх бөгөөд атриажилтын ерөнхий үелзлэл нь өмнө зүгт уналтай байгаа нь тохролтот хөдөлгөөн хойноосоо урагш явагдсаныг илтгэнэ.



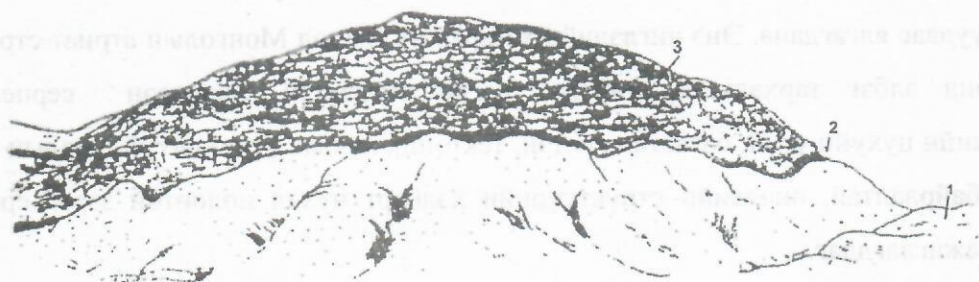
Зураг 8. Баруунсайханы серпентинитийн хэсэг

Ийм төрлийн тохоост хагарлууд Манлай сумын хойт талд Хар Ноёны тохоост хагарал, Халхын голын дэд бүсэд Нөмрөгийн голын баруун тал зэрэг олон газарт Өмнөд Монголын герцинийн бүсийн хэмжээнд тогтоогдсон.

Сулинхээрийн бүсэд Агуу уул, Ханх (Руженцев, Поспелов 1989), Шар уул, Хэцүү, Номт, Таван, Сүүжийн (О.Төмөртоогоо, 2002) зэрэг өргөрөгийн болон зүүн хойш чиглэлтэй олон тохоост хагарлууд илэрсэн. Энэ бүсийн тохоост хагарлууд нь ихэнхдээ серпентинитийн меланж дагалдуулдаг, өргөрөг дагуу суналтай зэрэг шинж чанараараа Өмнөд Монголын герцинийн бүсийн тектоник хучаас структуртэй дүйцэх онцлогтой, нийтдээ өргөн тархалттай байна (зураг-9).

Говийн бичил тивийн бүсэд тохролтот хагарал цөөн газарт тэмдэглэгдсэн боловч нарийвчлан судлагдаагүй, одоо болтол тодорхойгүй, судлаачдын хооронд зөрүүтэй санал байдаг. Геологийн судалгааг нилээд хэдэн тулгуур районд анх хийсэн О.Д.Суетенко (1971) А.С.Пефильев нар Тото-Шаны нуруунд урд зүгт 60-70 градусын уналтай, зүүн, зүүн

хойт зүгт суналтай хагарлаар хожуу рифейн хувирмал хурдас дээд карбон-пермийн хурдас дээр тохорсон, мөн Улаан уулын орчимд зүүн болон зүүн хойш суналтай хагарлууд түрүү палеозойн хувирмал бүрдлийг зүсч хөнтрүү атриа үүсгэсэн, үелэл хоорондын багавтар шилжээст хагарлаар тохорсоныг илрүүлсэн.



Зураг 9. Өмнөд Монголын серпентинитийн
тектоник тохоос

1- Автохтон комплекс, эх газрын нийцлэг хурдас $T_3 \sim J_1$;
2-3- Аллохтон комплекс; 2-серпентинит, 3- суурилаг бялхмал чулуулаг

Улаан уулын бичил тив хойт заагтаа герцинийн далайн бүрхэвч дээр урд зүгт уналтай хагарлаар тохорсон байхад өмнөд заагийн хагарлын хавтгай нь урд зүгт эгц уналтай, атриажилтын ерөнхий үелзлэл нь умарт зүгт чиглэлтэй байгааг тогтоосон. Говийн бичил тивийн баруун хэсэгт Баруун Цохиотын орчимд өргөрөг болон зүүн урагш суналтай үндсэн хоёр систем хагарал байгааг илрүүлж, трапец хэлбэрийн болон өргөрөг дагуу чиглэлтэй тектоникийн шугаман блокууд байгааг илрүүлсэн. Говийн бичил тивийн бүсэд хэдийгээр бага шилжилттэй жижиг тохорлууд илэрсэн боловч Өмнөд Монголын герцинийн, Сулинхээрийн бүсэд илэрсэн шиг том хэмжээний региональ тектоник-хучааст структурууд өнөө болтол олдоогүй тул О.Д. Суетенко болон ихэнх судлаачид Умарт Монголын каледоны структуруудээс тектоник хучаасаар Говийн бичил тив рифт үүсэх процессоор хэвтээ чиглэлд Төв Монголын каледонид тасран салхад завсрын орон зайд нь баруун талаас Урал-Монголын герцинийн Палеотетис түрж дунд палеозойн далайн бүрхэвч бүрэлдэн тогтсон байх боломжтой гэж үздэг. Гэтэл Говийн бичил тивийг Төв Монголын каледонидоос тектоник хучаасаар Өмнөд Монголын герцинийн бүсийн дээгүүр тохорч үүссэн гэж үздэг зарим судлаачдын (А.Б.Дергунов и др 1971) чиглэл байгаа нь одоо болтол нотлох баримт олдоогүй байна.

Зүүн хойш чиглэлтэй хагарлууд нь өргөрөг дагуу суналтай уламжлалт региональ хагарлуудыг огтолж, эртний стрүктүүрүүдийг зүүн гарын зөрөгт хагарлаар бага зайд шилжүүлсэн учир хамгийн сүүлд үүссэн залуу настай, эгц уналтай, хагарлын шугам нь шулуун, 5-7 км, эсвэл 20-30 км хүрдэг харьцангуй богино суналтай тохоост стрүктүүр дагалдуулдаггүй зэргийн нилээд олон онцлогоороо өргөрөгийн чиглэлт региональ хагарлуудаас ялгагдана. Энэ чиглэлийн хагарал нь Өмнөд Монголын атриат стрүктүүрийн хэмжээнд элбэг тархалттай, нийтдээ нэгэн чиглэлтэй, ихэвчлэн серпентинитийн меланжийн цухуйц үгүй, багавтар гүнтэй, тектоник хучаас үүсгэдэггүй, уналын хавтгай нь босоо байрлалтай, өнөөгийн стрүктүүрийн хэлбэрт чухал нөлөөтэй зэрэг ерөнхий зүй тогтол ажиглагддаг.

Дүгнэлт

Энэ өгүүлэлд авч үзсэн судалгааны материалд дүгнэлт хийхэд

1. Өмнөд Монголын атриат стрүктүүр нь үргэлжилсэн том өргөгдөл, суулттай антиклиноори, синклиноори биш өөр өөр цаг үед бүрэлдэн тогтсон гурван бүс нь хоорондоо төсөөтэй атриат-тохорлотот стрүктүүртэй байна.

2. Энэ атриат-тохорлотот тогтоц нь тектоник стрүктүүрийн хоёр давхрагатай, доод давхрага нь өргөрөг дагуу зэрэгцээ суналтай автохтон, аллохтон, неоавтохтоноос бүрдэнэ. Автохтонууд ихэвчлэн нийлмэл бүтэцтэй хэвтээ атриатай байхад, аллохтон нь хүчтэй шахагдсан босоо атриа зонхилдог бол неоавтохтон нь энгийн бага уналтай, моноклиналь атриа давамгайлдаг онцлогтой. Стрүктүүрын дээд давхрага нь тохоост стрүктүүрийг бүрхсэн, энгийн сэвсгэр хурдсаас бүрдэнэ.

3. Өмнөд Монголын атриат бүслүүрийн тохоост стрүктүүр үүссэн гол цаг үе нь доод карбоны төгсгөлд дээд палеозойн өмнө боловч түүнээс хойш хэвтээ чиглэлт хөдөлгөөн региональ хагарлууд үе үе идэвхижин тохоост тогтоц үүссээр байна.

4. Өмнөд Монголын тохоост стрүктүүрийг өнөөгийн хэлбэртээ ороход үндсэн хоёр чиглэлттэй бүлэг хагарал гол үүрэгтэй. Өргөрөгийн чиглэлт хагарал нь урт сунасан региональ тогтоцтой, уламжлагдан олон дахин сэргээгдэн идэвхжиж хэвтээ чиглэлд хойноосоо өмнө зүгт тохоост болон тектоник-хучаас стрүктүүр үүсгэсэн байхад зүүн хойш

чиглэлт хагарал нь эгц босоо уналтай, бага орон зайд зүүн гарын зөрөгт шилжээст
структүүр үүсгэдэг зүй тогтолтой.

Ашигласан материал

- Амантов М.А.Борзаковский Ю.А. и др.1968., Основные черты тектоники Монголии- В кн.
Орогенические пояса „М.,
Геология Монгольской Народной Республики том-III., М.,1973,
Зоненшайн Л.П. 1972. Учение о геосинклиналях и его приложение к Цендрально-Азиатскому
складчатому поясу. М.:Недра,
Зоненшайн Л.П.,Суетенко О.Д.,Жамъяндамба Л., Ээнжин Г. 1975, Сроение осевой части Южно-
Монгольской эвгеосинклинали в хребте Дзолен.-Геотектоника, №4
Зоненшайн Л.П., Томуртогоо О., 1979, Офиолиты и основные закономерности формирования
земной коры Монголии.- В кн.: Геология и магматизм Монголии. М.: Наука,
Козаков И.К., Сальникова Е.Б. и др. 2005. Возрастные рубежи и геодинамические обстановки
формирования кристаллических комплексов восточного сегмента Центрально-Азиатского
складчатого пояса. В кн. Проблемы тектоники Центральной Азии, М. ГЕОС.
Лебедева З.А. 1934. К геологии горной группы Гурвансайхан в Гобийском Алтае.-Труды
Монгольской комиссии АН СССР, № 8. М.:Изд-во АН СССР.,
Маккавеев А.А. 1935. Основные черты тектоники и геологической истории района Гобийского
Алтая.-Проблемы Советской геологии. т.У.№ 1 ОНТИ.Т.-Л.: Маркова Н.Г., Федорова М.Е.
1971, О связи метаморфизма с тектонической структурой на примере Юго-западной
Монголии. В кн. Проблемы теоретической и региональной тектоники. М. Наука,
Моссаковский А.А.,Перфильев А.С., Руженцев С.В., 1989, Фрагменты Палеопацифики в центре
Евразийского континента. В кн. Тектонические процессы. М. Наука,
Руженцев С.В., Бадарч Г., Вознесенская Т.А. 1985, Тектоника Заалтайской зоны Монголии (Хребты
Гурвансайхан и Дзолен). Геотектоника, № 4.
Руженцев С.В.,Поспелов И.И. 1992, Южно-Монгольская варисская складчатая система
//Геотектоника № 5.
Төмөртогоо О. 1984, Особенности строения и истории развития серпентинитового меланжа хребта
Барун-Сайхан. В сб.: Развитие геосинклиналей Монголии. Улан-Батор, изд-во АН МНР..
Томуртогоо О. 1989, Офиолиты и формирование складчатых областей Монголии. Автореф. дисс. На
соискание уч. степени доктора геол.-минер. Наук. М.,
Төмөртогоо О. 2002. Монгол улсын тектоникийн зураг. М-61:1000000, Улаанбаатар, АМХЭГ-ын
Геологийн мэдээллийн төв.
Томуртогоо О., Бадарч Г., 2003 .Серпентинитовый меланж гряды Онгон Улаан в вариетцах Южной
Монголии-ШУА-ийн ГЭБХ-ийн бүтээл №14.
Обручев В.А. 1893, Краткий геологический очерк караванного пути от Хяхти до Халгана. Известие
ИРГО, том.29 вып.5,
Чернов А.А. Вести из Монголо-Сыгуаньской экспедиции под начальством П.К.Козлова. 1909. От
Гурвансайхан через низовые Эизин гола в Дын-Янь-ин (Предварительный геологический
очерк пройденного пути). ИРГО. Т. 45,вып. 1-3 СПб.
Г.Ээнжин 1990. Строение и развитие центральной части Южно-Монгольского герцинского пояса
(Зоолон-Мандалобинский район) Автореф. дисс. На соискание уч. степени. Кандидата геол.-
минер. Наук. М.
Ээнжин Г. Дашдаваа З. Оюунчимэг Т. 2006, Монгол орны хувирмал бүрдлийн ангилал ШУА-ийн
ГЭБХ-ийн Эрдэм шинжилгээний бүтээл № 16, Улаанбаатар,
Ээнжин Г. Баярхүү Ж. 1978, Ногоон цавын хэт суурилаг чулуулгийн тектоник, минералогийн зарим
онцлог. Хайгуулчин- сэт. ГУУҮШИ-ийн хэв. Улаанбаатар
Ярмолюк В.В. 1988. Магматизм сложных геодинамических обстановок (на примере позднего
палеозоя Центральной Азии). Автореф. дисс. На соискание уч. степени доктора геол.-минер.
Наук. М 37.
Ярмолюк В.В.,Коваленко В.И. и др. 2005. Позднепалеозойская-раннемезозойская рифтовая система
Центральной Азии: состав и источники магматизма, закономерности формирования и
геодинамика- В кн. Проблемы тектоники Центральной Азии. М