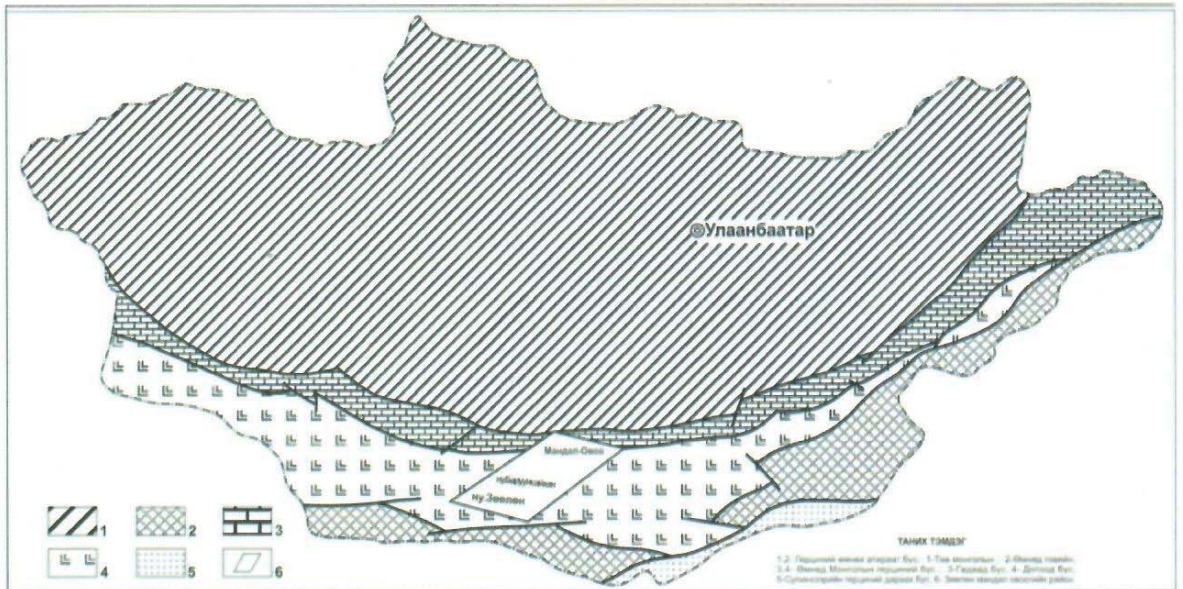


**Өмнөд Монголын Герциний бүсийн геологийн формацын изотопын бүтэц****Г. Энжин<sup>1</sup>, В.В. Ярмолюк<sup>2</sup>, М.А. Козловский<sup>2</sup>, Ц.Оюунчимэг<sup>1</sup>**<sup>1</sup>*ШУА-ийн Палеонтологи, геологийн хүрээлэн*<sup>2</sup>*Оросын ШУА-ийн Москва хотын хүдрийн геологи, петрографи, минералоги, геохимийн хүрээлэн***ABSTRACT**

In the centre of hercynic of southern Mongolia siliceous volcanics, volcanic, shale- volcanic, fliish and 5 main formations of volcanic molass have been extracted from the lithological composition and organic remains. By the last dates of geology, geochronology, geochemical and Nd-izotopic analyses have been revealed that Altai Chandakhi Desert, Edrengein range, Sumankhairkhany range, and in south part of Gobi Altai range the hercynics main formation are continuing. Also determined of southern Mongolian of hercynic juvenile crust of geological formations of the isotopic composition. The isotopic composition of hercynic of southern Mongolia consists of the island arcs during Devonian and Silurian (about 420 million years), deep-water grooves and marine sediments. Island arc complex was formed in subduction zones with convergent boundaries. The hercynic rock crust activated during the late Mesozoic period by the accretion processes around of 350-120 million years penetrated from magmatic processes. In this case the continental crust of acidic rocks was formed from anatectite magma. Based on this study can be concluded that the hercynic juvenile crust of southern Mongolian has clear isotopic zones.

Өмнөд Монголын герциний бүс нь Урал-Монголын далайн Палеотетисийн үргэлжлэл бөгөөд Монголын нутагт өргөрөгийн дагуу 1200 гаруй км үргэлжилдэг, өргөн нь 200-300 гаруй км асар том шугаман стрүктүүр (Зур.1) юм. Өмнө талаараа Цагаан уул-Нүхэт давааны эртний бичил тивийн Гренвиллийн террейнтэй (Ярмолюк и др 2005, Руженцев и др 1990, Dergunov et all, 2001), хойгуураа Төв Монголын каледонидтой хиллэнэ. Өмнөд Монголын герциний бүс нь дотроо далайн гүн усны ховил, арлан нумын Говь-Хянганы дотоод бүс, герциний далайн шельфийн Говьалтай-Сүхбаатарын гадаад бүстэй. Энэ бүсийг нарийвчлан судалсан О.Д.Суетенко (1971;1975; 1978 ), Г.Энжин (1983; 1984) нар дотоод бүс Алтайн өвөр говийн Баруун хуурайн хотгор, Тахийн шар, Эдрэнгийн нуруу, төв хэсэгтээ Онгон улаан уул, Нэмэгт, Сэврэй, Зөөлөн, Гурвансайханы нуруу, Мандах, Номгон сум, Сайншанд хот, зүүн талдаа Нүхт давааны хойгуур Тамсаг булаг, Мэнэнгийн тал, Халхын голыг дайрч Хятадын нутагт Их, Бага Хянганы нурууг өнгөртөл үргэлжилдэг гэж Говь Алтай-Сүхбаатарын гадаад бүс нь баруун талдаа Монгол, Говь-Алтайн өвөр, төв хэсэгтээ Баянлиг, Мандал-Овоо, Хавтгай уул, зүүн тийш өргөжин Хэрлэн голын дунд хэсэг, Баруун урт, Дорнодын нутгийг хамруулан үзжээ. Герциний бүсийн төв

хэсэгт Зөөлөн, Баруунсайхан, Ханан хярын нурууны орчмыг 20 гаруй жил нарийвчлан судалсан доктор Г.Энжин (1990) герциний бүсийн геологийн гол формацийг (Зур. 2) литологийн бүтэц, фауны олдвороор тодорхойлсон. Тухайлбал Зөөлөн Гурвансайханы нурууны гүн усны ховилын хожуу силур-түрүү девоны **цахиурлаг-вулканоген**, арлан нумын меланократ ул суурьтай **вулканоген**, далайн ёроолын **занарлаг-вулканоген**, ижил настай гурван формаци, аккрецийн процессын дунд девон-доод карбоны настай **флишийн** формаци, Мандал-Овоогийн районы далайн шельфийн мөн хожуу силур-түрүү девоны настай шохойлог, терриген формаци, аккрецийн терриген-вулканоген формаци, дотоод, гадаад бүсийн коллизын **вулканоген-молассын** формацийг тус тус тодорхойлж, бүх формацын насыг палеонтологийн олдвороор баталгаажуулан Өмнөд Монголын герциний бүсийн чулуулаг бүрхэвчийн үүсч бүрэлдсэн тектоник хөгжил нь далай, аккрец, коллизын гурван үе шатыг дамжин одоогийн Эх газар болсныг тогтоосон нь Урал-Монголын шугаман стрүктүрийн тектоникийн судалгаанд жишиг болсон. Бид литологи, фаунаар тодорхойлсон Өмнөд Монголын герциний бүсийн гол формацийг маагмын чулуулгийн изотопын тренд, үнэмлэхүй насны өгөгдлөөр давхар баталсан шинэ мэдээллийг энэ өгүүлэлд оруулав.



Зур. 1. Өмнөд Монголын герцийн бүсийн структурийн байршил

ЭГНЭЭ	НАС	ФОРМАЦ			
		ДОТООД БҮС		ГАДААД БҮС	
≡	$C_{2-3}-P_{1-2}$	ВУЛКАНОГЕН МОЛАСС		[Vertical line pattern]	
≡	$D_2-C_1$	ФЛИШ		ТЕРРИГЕН ВУЛКАНОГЕН	
—	$S_2-D_1$	ЦАХИУРЛАГ ВУЛКАНОГЕН	ВУЛКАНОГЕН	ЗАНАРЛАГ ВУЛКАНОГЕН	ШОХОЙЛОГ ТЕРРИГЕН

Зур. 2. Өмнөд Монголын герцийн бүсийн төв хэсгийн формацын эгнээ

Далайн бүрхэвч нь гипербазитийн меланжийн меланократ ул суурийг угаagdлын гадаргаар хучсан силурийн төгсгөлөөс девоны эхэн үеийн настай арлан нумын вулканоген, гүн усны ховилын

цахиурлаг-вулканоген, далайн хавтангийн занарлаг-вулканоген формациудаас тус тус бүрдсэн. Гипербазитийн меланж нь геодинамикийн хүчээр хутгагдаж серпентинчлэгдсэн хризотил-антигоритын серпентинит, серпентинчлэгдсэн

перидотит, пироксенит, гарцбургит, габбро, верлит, дунит, лерцолит, лизартит, лиственит, родингит, тремолитит, габбро-диабаз, анортозит, рапакиви, хаш зэргээс бүрдсэн хэт суурилаг чулуулгийн эвшил нь арлан нумын формацын ул суурь болдог. Гипербазитийн ийм меланж нь Зөөлөн, Хадат уул, Баруунсайхан, Нэмэгт, Онгон улаан уул, Шилийн уул, Эдрэнгийн нуруу, Цогт, Баянлиг, Баянхөөвөр, Мөрөн, Хэрлэн зэрэг Өмнөд Монголын герциний бүсийн олон газарт тогтоогдсон.

**Цахиурлаг-вулканоген, вулканоген, занарлаг-вулканоген формац** нь герциний мөчлөгт үүссэн далайн бүрхэвчийн гол нотолгоо болно. Цахиурлаг-вулканоген формац нь 3000 м гаруй зузаантай, гүн усны цахиурлаг, шаварлаг, радиоляртай хасаас бүрдсэн хурдас нь калийн хэвийн агуулгатай шүлтлэг, хэт шүлтэрхэг найрлагатай оливинт базальт, андезит-базальттай эвшил үүсгэж гүн усны ховилын орчинд үүссэнийг илтгэж байхад вулканоген формац нь 2500 м гаруй метр зузаантай, шүлтлэг найрлагатай, бөмбөлөг, бул, гол хэлбэрийн хэсэгчилтэй оливинт базальт, базальт-андезит-базальт нь цахиурлаг бөсөллөг чулуулагтай эвшил үүсгэж арлан нумыг бүрдүүлнэ. Зөөлөн, Гурвансайханы нурууны арлан нумын бялхмал чулуулгийн изотопын бүтэц нь  $\epsilon_{Nd}(0.42)=+6.3$ -аас  $+7.4$  хооронд хэлбэлзэн Nd-ын моделийн нас  $T_{Nd}(DM)=0.71-0.54$  сая жил байгаа нь арлан нумын ювинель бүрхэвч тунамал хурдсаар хучигдаж үүссэн болохыг харуулж байна. Зөөлөнгийн нурууны арлан нумын вулканоген чулуулгийн насыг ураны задралаар  $^{206}Pb/^{238}U$ -ны (SHRIMP-II)  $421\pm 3$  ба  $417\pm 2$  сая жил болохыг судлаачид тогтоов (Helo at all, 2006. Ярмолук и др., 2007). Занарлаг-вулканоген формац нь 3500 м гаруй зузаантай, вулканоген чулуулгийн хувирлаас үүссэн ногоон чулууны занар, метаморф-габбро, шаварлаг-цахиурлаг занартай эвшил үүсгэж далайн бүрхэвчийг илтгэнэ. Харин Өмнөд Монголд судалгаа хийсэн С.В.Руженцев (2001) Алтайн чанадах Зүүн гарын говийн зарим хэсгийг Умарт говь, Эдрэнгийн, Хөвийн харын, Транс-алтайн бүс гэхчилэн жижиг салангид бүс болгосон нь бидний хийсэн судалгаагаар нотлогдоогүй. Сүүлийн жилүүдэд Академич В.В.Ярмолук, А.М.Козловский, И.К.Козаков, В.П. Ковач болон Германы Мюнхены Их сургуулийн эрдэмтэн Christoph Helo нарын олон судлаачид Өмнөд Монголын нийт нутагт хээрийн судалгаа хийж олон газраас дээж, сорьц авч изотопи-геохимийн шинжилгээгээр чулуулаг бүрхэвчийн найрлагыг тогтоосон нь геологийн суурь судалгаанд тулгуур баримт болж байна. 2013-2014 онд “Төв Азийн астриг бүсийн герцинидийн бүтцийн онцлог, үүсч бүрэлдсэн зүй тогтол” (Баруун өмнөд Монголын герцинидийн маагмын бүрдлийн судалгааг геологи, изотоп-геохими, геохронологийн

шинжилгээний үр дүнд түшиглэн) сэдэвт грант төслийн судалгааг Академич В.В.Ярмолук, доктор Г.Ээнжин нарын удирдлагаар хэрэгжүүлэн Аж богд, Эдрэнгийн нуруу, Номин говь, Ганц Сэрвэн уул, Хоолойн худаг зэрэг Алтайн чанадах говийн олон тулгуур районд хээрийн судалгаа хийж, бялхмал чулуулагт изотоп, геохимийн шинжилгээ хийв. Манай судалгаагаар Монгол, Говь-Алтайн нурууны өвөр бэлийн каледонидын хил дагуух Бодонч-Арц богдын метаморф бүрдлийн насыг Nd-н изотопын геохронологийн шинжилгээгээр нам градиентных 365-4, 371-2, сая жил, өндөр градиентных 385-5 сая жил (Бибикова и др., 1992, Козаков, Сальникова нар., 2005) хувирмал бүрдэл 358-6., 384-2 сая жилийн (Козаков, Глебоцкий и др., 2002) түрүү девоны настай, герциний гадаад бүсийн үргэлжлэл болохыг баттай тогтоосон. Төв Монголын болон Улаан уул-Тотошаний каледонидтой заагладаг герциний бүсийн метаморф бүрдлийн изотопын бүтэц нь  $\epsilon_{Nd}(0.42)=+3.0$ .....-7.1 хооронд хэлбэлзэнэ. Энэ нь Өмнөд Монголын герциний бүсийн шельфийн метаморфи бүрдэл эх газрын бэлд үүссэнийг илтгэнэ. Өмнөд Монголын герциний бүсийн арлан нумын вулканоген формацийг Алтайн чандахь говь, Эдрэнгийн нуруу, Суманхайрханы нуруу, Говь-Алтайн нурууны өмнөд хэсэгт судалж сорьц авч изотоп-геохимийн шинжилгээний дүнг хооронд нь харьцуулахад (зураг 1) бичил элементийн жигд бус тархалттай, Nb, Ta ( $La_N/Nb_N=1.7-5.6$ ), Zr, Hf, Ti-н сөрөг, газрын ховор элементээр баяжсан, титаны агуулга багавтар ( $Ti<1\%$ ), MORB болон OIB төрлийн геохимийн (зураг 1, зүсэлт а) найрлагатай. Дурьдсан газрын вулканоген чулуулаг нь далайн хурдастай эвшил үүсгэсэн арлан нумын орчинд үүссэн болохыг изотопын шинжилгээний энэ өгөгдөл харуулж байна. Герциний бүсийн далайн бүрхэвчийн арлан нумын лаавын изотопын найрлага  $\epsilon_{Nd}(0.42)=+5.9$ .....+9.8, мөн  $T_{Nd}(DM)=0.71-0.54$  сая жилийн хооронд хэлбэлзэж  $\epsilon_{Nd}(0.42)=+6.1$  -ээс  $+7.7$  хүртэл өөрчлөлттэй, нас нь  $\epsilon_{Nd}(0.42)=+3.1$ -ээс 3.9 ба Nd-ын модель нас  $T_{Nd}(DM)$  нь 0.92-0.85 сая жилийн хооронд хэлбэлзэж байгаа нь эртний далайн офиолит эвшил геодинамик хүчний үйлчлэлээр арлан нумын лаав болоход эх газрын материал оролцсоныг харуулж байна. Ийм учраас титаны дунд, өндөр агуулгатай базальт нь эртний бүрхэвчийн субдукцийн бүсэд үүссэн, плюмын маагмаар баяжсан мантийн эх үүсвэртэйг илтгэнэ. Баруун өмнөд Монголын зарим газрын вулканоген чулуулгийн изотоп-геохимийн найрлага нь Зөөлөн-Баруунсайханы арлан нумын вулканоген чулуулгийн геохимийн бүтэцтэй дүйцэж байгаа нь Алтайн чанадах говийн Аж богд, Номин говь, Эдрэнгийн нуруу, Суман хайрханы зарим районд

герциний арлан нум үргэлжилж байгааг илтгэж байна.

**Аккрец нь флишийн** формациар тодорхойлогдоно. Зөөлөн, Баруунсайхан, Их шанхайн районд О.Д.Суетенко (1971), Г.Энжин (1990) нар олон жил судалгаа хийж дунд девоноос түрүү карбоны настай флишийн формацийг Өмнөд Монголын герциний бүсэд анх ялгаж, литологийн бүтцийг тодорхойлж, насыг тогтоосон. Флишийн формац нь 1200 гаруй м зузаантай, алевролит, элсжин, гравелит, конгломерат, шохойн чулуу, базальт, андезит, андезит-порфир, липарит, дацит оролцсон тэдний олистолит, линз, тасалдсан горизонт зэргийн дунд девоноос түрүү карбоны баялаг фаун, ховроор флор агуулсан терриген, вулканоген чулуулгаас бүрдсэн флишийн тогтоцтой хурдас юм. Флишийн энэ формацийг академич В.В.Ярмолюк, А.М.Козловский нарын геологичид Алтайн чанадах говийн Аж богдын нурууны хойд тал, Суман хайрхан, Эдрэнгийн нурууны өмнөд хэсэгт элсжин, гравелит, конгломерат, шохойн чулуу зэргийн терриген, базальт-андезит-дацит зэргийн вулканоген чулуулагтай эвшил үүсгэн нилээд талбайд тархсаныг тогтоож, ( $D_{2.3}$ ) настай, Эдрийнгийн нурууны хэвийн шүтлэг боржингоос дээж авч  $^{40}\text{Ar}/\text{Ar}^{39}$ -ны задралаар 350-349 сая жилийн настай болохыг А.М.Козловский, В.В.Ярмолюк (2011) нар тогтоосон. Герциний бүсийн аккрецийн үйл ажиллагааг Умарт Азийн эртний эх газрын өмнөд захын түрүү карбоны эхэн үеийн аккрецийн процесстой холбож үзсэн. Хожуу карбон-пермийн эхэн үеийн коллизын(хожуу аккрец) процессоор үүссэн молассын формац нь хязгаарлагдмал гүехэн усан савд эх газрын горимоор хөгжиж байв. Эх газарт молассын формацийн базальт-андезит-дацит-риолиттой эвшил үүсгэсэн боржин, боржингийн төрлийн чулуулаг идэвхитэй түрж, мезозойн тектоникийн идэвхижлээр хүчиллэг эффузив-боржингийн нэвчилт улам нэмэгдсэн. Иймд дээрх бүс нутагт олон үе шатаар насны өргөн хэлбэлзэлтэй эх газрын маагмын чулуулгууд маш их тархсан байна. Судалгаагаар Өмнөд Монголын герциний бүсэд хоёр төрлийн маагмын вулкан-плутон чулуулаг тархсан. Чулуулгийн геологийн насыг палеонтологийн олдвор болон плутон вулканик чулуулгийн геохронологийн өгөгдөлүүд дээр үндэслэн тооцоолж,  $\epsilon_{\text{Nd}}(T)$  ба Nd-ын модель насаар  $T_{\text{Nd}}(\text{DM})$  тодорхойлсон.

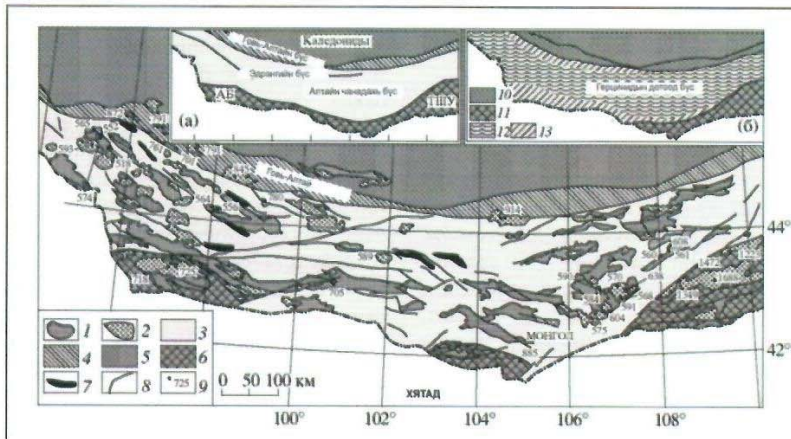
**Коллизын вулканоген-моласс нь** Өмнөд Монголын герциний бүрхэвчийн формац бөгөөд хожуу аккрецын маагмын чулуулгийн гол шинж чанар нь эерэг утгатай  $\epsilon_{\text{Nd}}(T)=+4.3$ -аас  $+7.0$ , Nd-ын модель нас харьцангуй богино диапозонд  $T_{\text{Nd}}(\text{DM})=0,78-0,5$  сая жилийн хооронд хэлбэлзэнэ. Өмнөд Монголын хүчиллэг вулканоген, боржинлог чулуулгийн Nd-ын модель нас  $T_{\text{Nd}}(\text{DM})$  байгаа нь

харилцан өөр байршилтай чулуулгийн изотопын модель нас нэг бүсэд ойролцоо байгааг харуулж байна. Нилээд бага модель настай (0,64-0,50 сая жил) хүчиллэг маагмын чулуулаг герциний дотоод бүсэд тархсан байна. Герциний хил дагуу тархсан боржинлог чулуулгийн модель нас  $\epsilon_{\text{Nd}}(T)$  нь герциний дотоод бүсийн боржингоос харьцангуй бага, нилээд эртний модель настай  $T_{\text{Nd}}(\text{DM})=0,78-0,70$  ба 0,71 сая жил байгаа нь хойд болон өмнөд хилийн дагуух герцинидийн чулуулагтай тохирч байна (Зур. 1,2). Атас Богдын боржингийн изотоп нь Говь Алтайн боржинтой харьцуулахад нилээд ойролцоо, эерэг утгатай  $\epsilon_{\text{Nd}}(T)=+1,4...+4,4$  ба  $T_{\text{Nd}}(\text{DM})=0,88-0,72$  сая жил байна. Зураг 3-д Өмнөд Монголын хүчиллэг вулканоген, боржинлог чулуулгийн Nd-ын модель нас  $T_{\text{Nd}}(\text{DM})$ -ыг харуулав.

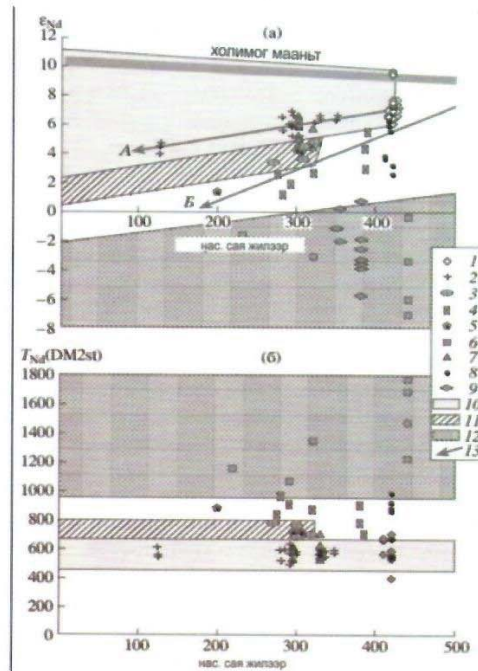
Зургаас харахад өөр өөр байршилтай чулуулгийн изотопын модель нас нь нэг бүсэд хамаарагдаж байна. Нилээд бага модель настай (0,64-0,50 сая жил) хүчиллэг маагмын чулуулгууд герциний дотоод бүс буюу төв хэсэгт тархсан байна. Герциний бүсийн хойд, өмнөд хилийн дагуу тархсан нилээд эртний боржинлог чулуулгийн изотопын тренд нь  $T_{\text{Nd}}(\text{DM})=0,78-0,70$  ба 0,71 сая жил настай, герциний дотоод бүсийн боржингоос бага тренд  $\epsilon_{\text{Nd}}(T)$ -тэй байна.

Зураг 4-т Герциний бүсийн янз бүрийн насны чулуулгийн изотопын параметр, ювениль бүрхэвчийн изотопын бүтцийг харуулав. Герциний бүсийн өөр өөр чулуулгийн хил зааг нь эртний далайн бүрдлийн вулканоген чулуулгийн изотопын тренд  $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ -тэй тохирч байна. Герциний ювениль бүрхэвчид дотоод бүсийн боржинлог болон хүчиллэг вулканоген чулуулаг, герциний бүсийн гадна орших эртний бүрхэвчийн зөөгдмөл хурдсууд хамрагдана. Талбайн доод хэсгийн цэгүүдийг эх газрын давхаргын изотопын дундаж агуулгаар ( $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}=11$ ) бүлэг болгон хуваав. Иймд герциний Эх газрын боржингийн изотопын агуулга нь эртний далайн бүрдлийн ювениль бүрхэвчийн агуулгатай төстэй. Зураг 2б-д герциний дотоод бүсийн боржингийн  $T_{\text{Nd}}(\text{DM})$  нас 420 сая жилээс 640 сая жилийн хооронд хэлбэлзэж байна. Энэ модель насыг герциний ювениль бүрхэвчийн анх үүссэн нас гэж үзэж болно. Говь-Алтайн боржингийн изотопын агуулга нь герциний ювениль бүрхэвчийн изотопын агуулгатай тохирохгүй байна.

Тэдний байршлыг Зураг 2а-д харуулсан. Үүнээс үзэхэд Нуурын бүсийн боржингийн модель нас  $T_{\text{Nd}}(\text{DM})=0,91-0,87$  сая жил байгаа нь Төв Азийн каледонидын боржингийн модель настай дүйцэж байна. Энэ бүгд нь Говь Алтайн бүс, каледонидын бүрхэвчтэй ижил төстэйг харуулж байна.



**Зур. 3.** Өмнөд Монголын геологийн тогтоц, сорьцлолт хийсэн вулканоген болон боржинлог чулуулгийн тархалтын бүдүүвч зураг (Ярмолюк, 2007). 1- Вулканоген чулуулаг; 2- боржин, 3-6-тектоникийн структур: 3-герцинид, 4-Говь-Алтай бүс, 5-каледонид, 6-Өмнөд Монголын бичил тив, 7- арлан нумын бүрдэл, 8-хагарал; 9- боржин болон хүчиллэг вулканоген чулуулгийн сорьцлолт, модель нас  $T_{Nd}(DM)$  сая жилээр, Зүсэлт: (а)-Өмнөд Монголын бичил тивийн бүдүүвч, (б)- Өмнөд Монголын изотопын мужлал: 10-каледонид, 11- грениль?, 12-герцинид (герциний ювениль бүрхэвчийн дотоод бүс), 13-герциний бүс, эртний эх газартай нийлсэн хил.



**Зур. 4.** Өмнөд Монголын янз бүрийн структурийн чулуулгийн изотопын хэмжигдэхүүнийг тооцоолсон  $\epsilon Nd(T)$ - ( а ) ба  $T_{Nd}$ -ын модель насны  $T_{Nd}(DM)$ - ( б ) диаграмм (Ярмолюк, 2007). 1-арлан нумын бүрдлийн базальт, андезит; 2-9- янз бүрийн структурт байгаа боржинлог; 2- герциний дотоод бүс, 3- герциний заагийн хэсэг, 4- Говь-Алтайн бүс, Өмнөд Монголын бичил тив; 5-Атас-Богд, 6-Тотошань-Улаан-Уул, 7-вулканоген бүслүүрийн риолит ба дацит (С-Р1), 8-арлан нумын вулканоген, тунамал чулуулаг, 9-Говь-Алтайн метаморфик бүрдэл, 10-12-Nd-ын изотопын бүтэц: 10-Өмнөд Монголын герциний офиолит эвшил, боржинлог бүрдэл, 11- герциний хил дагуух боржинлог, 12-Өмнөд Монголын бичил тивийн Тотошань-Улаан-Уулын боржин, 13- Nd-ын изотопын бүтцийн хөгжлийн тренд; А- эх газрын давхаргын дундаж агуулга, Б-Төв Азийн атриат бүсийн Нуурын ба Монгол Алтайн каледоны боржин.

Герциний атираат бүсийн боржингийн ерөнхий фон дээр Говь Алтайн каледонид, Өмнөд говийн бичил тивтэй хиллэх боржингуудыг харуулсан. Энэ

**Ашигласан хэвлэл**

Yarmolyuk V.V., Kovach V.P., Kovalenko V.I., Terent'eva L.B.,

графикт нэг талаас каледонидын боржин нөгөө талаас герциний дотоод бүсийн боржинг тус тус харьцуулсан. Суманхайрхан, Эдрэнгийн нуруу, Алтайн чандахь говийн боржинг офиолитийн эвшлийн чулуулагтай харьцуулахад онцын ялгаа байхгүй байна.

## Дүгнэлт

Өмнөх судалгаагаар Өмнөд Монголын герцинидийн төв хэсэгт цахиурлаг-вулканоген, вулканоген, занарлаг-вулканоген, флиш, вулканоген-молассын 5 гол формацийг литологийн найрлага, органик олдвороор анх тодорхойлсон бол энэ өгүүлэлд сүүлийн үед хийсэн геологи, геохронологи, геохими Nd-н изотопын шинжилгээний өгөгдлөөр Алтайн чанадахь говь, Эдрэнгийн нуруу, Суманхайрханы нуруу, Говь-Алтайн нурууны өмнөд хэсэгт герцинидийн гол формацийг тогтоосон нь төв хэсгийн Зөөлөн-Баруунсайханы районд өмнө ялгасан геологийн формацитай тохирч байна. Мөн изотопын шинжилгээгээр герциний ювениль бүрхэвч, шинээр үүссэн давхаргын изотопын хил зааг, гол шинж чанарыг тодотгож, Өмнөд Монголын герциний ювениль бүрхэвчийн геологийн формацийн изотопын бүтцийг тогтоов. Өмнөд Монголын герцинидийн изотопын бүтэц нь силур-девонь (ойролцоогоор 420 сая жил) үед арлан нум, гүн усны ховилийн геодинамикийн энзиматик нөхцөл нь Эх газрын зөөгдлөөс алс байрших тунамал хурдсын өгөгдөлүүдтэй дүйцэж байв. Арлан нумын бүрдэл нь дэлхийн субдукцийн бүсэд үүсдэг учраас конвергент хил заагтай холбоотой. Өмнөд говийн бичил тивийн грениль террейн, герциний Палеоазийн далайн бүрхэвч нь Эх газрын аккрецын процессоор өөрчлөгдөж, түрүү девон-карбонь эхэн үед тектоник хөдөлгөөнөөр бусад структуртэй нийлэн шахагдаж атриатан их даралт, дулаан үүсч метаморф хувиралд оржээ. Чулуулаг бүрхэвч эх газрын идэвхитэй хаяанд 350-120 сая жилийн хооронд маагмын процессоор дахин өөрчлөгдөөд хожуу мезозойн үед улам идэвхижсэн. Энэ үед үүссэн Эх газрын гадаргын хүчиллэг чулуулаг нь анатектик маагмаас үүссэн болохыг изотопын найрлагын өгөгдөл, герциний ювениль бүрхэвчтэй адил болох нь геохимийн графикийн нэг талбайд тусгагдсанаар батлагдав. Энэ параметрууд Nd-н изотопоор тодорхойлсон нас 420-640 сая жил болохыг харуулж байна. Дээрх судалгаанд үндэслэн Өмнөд Монголын герциний ювениль бүрхэвч үүсч бүрэлдэхдээ изотопын тодорхой мужлалтай болохыг тогтоов.

- Kozakov I.K., Kotov A.B., Eenjin G. Isotopic Composition of the Hercynian Crust of Southern Mongolia: Substantiation of the Hercynian Juvenile Crust-Forming Event. Doklady Earth Sciences, 2007, Vol.417, No.8. pp1178-1182
- Коваленко В.И., Ярмолук В.В., Ковач В.П. и др // Геотектоника. 1999. №3. С. 21-41
- Коваленко В.И., Ярмолук В.В., Ковач В.П. и др // Геохимия. 1996. №8. С. 699-712
- Kovalenko V.I., Yarmolyuk V.V., Kovach V.P et al.// J. Asian Earth Sci.2004. V.23.P.605-627
- Ярмолук В.В., Коваленко В.И., Сальникова Е. Б. И др // ДАН. 2005. Т.404.№1. С.84-89
- Руженцев С.В., Бадарч Г., Вознесенская Т.А., Маркова Н.Г. В кн: Эволюция геодогических процессов и металлогения Монголии. М.: Наука, 1990. С.111-117
- Dergunov A.B., Kovalenko V.I., Ruzhentsev S.V., Yarmolyuk V.V., Tectonics, Magmatism and Metallogeny of Mongolia. L., N.Y.: Taylor and Francis, 2001.p.288
- Helo C., Hegner E., Kroner A. et al.// Chem.Geol.2006. V.227.p.236-257
- Ковач В.П., Коваленко В.И., Ярмолук В.В. и др. В кн.: Изотопная геохронология в решении проблем геодинамики и рудогенеза. СПб.: Центр информ. Культуры, 2003. С. 196-199
- Ярмолук В.В., Ковач В.П., Коваленко В.И. и др // ДАН. 2007. Т.416.№6. С.804-809
- Козловский А.М., Ярмолук В.В., Саватенков В.М. и др. История палеозойского корообразования Заалтайской и Южной Гоби: от островной дуги и микроконтинента до зоны внутриконтинентального рифтогенеза. В тезисе докладов "От океана к континентам" 2011.г.
- Гордиенко И.В. Палеозойский магматизм и геодинамика Центрально-Азиатского складчатого пояса: М.: Наука, 1987. 236
- Томуртугоо О., 1989. Офиолиты и формирование складчатых областей Монголии: Автореф. Дис. д-ра геол.-минерал. Наук. М.: 59
- Доржнамжаа Д., Коваленко В.И., Бямба Ж., Воинков Д.М., 2001 Төв Азийн геодинамик ба металлогены харилцан шүтэлцээ, хөгжлийн тухай асуудал: Монгол Улсын XXI зууны хөгжлийн язгуур шинж, 85-102
- Ээнжин Г., Ярмолук В.В., Козаков И.К., Эрдэнэжаргал Ч., Буянжаргал Н., 2009. "Төв Азийн чулуулаг бүрхэвч үүссэн тектоникийн мөчлөг, эх газрын рифт" ШУА-ГЭБХүрээлэн, бүтээл '19.х76-84.
- Ярмолук В.В., Ковач В.П., Коваленко В.И., Терентьева Л.Б., Козаков И.К., Котов А.Б., Ээнжин Г. Изотопный состав коры герцинид Южной Монголии: к обоснованию герцинского этапа ювенильного корообразования // Доклады РАН. 2007. Т. 416. № 6. С. 804-809.