

СУДАЛГААНЫ ӨГҮҮЛЭЛ

ХУУРАЙ ТАЛ НҮҮРСНИЙ ОРДЫН ГЕОЛОГИЙН ТОГТОЦ, АГУУЛАГЧ ЭЛСЭН ЧУЛУУНЫ ХЭМХДЭСИЙН МОДАЛЬ СУДАЛГАА

Л.Бахдал^{1,2} | Л.Жаргал^{1*}

¹ МУИС, ШУС, Геологи, Геофизикийн тэнхим, Улаанбаатар, Монгол улс

² Алтаргана Хайрхан ХХК, Улаанбаатар, Монгол улс

Abstract

Хүлээн авсан: 2021.04.27

Засварлагдсан: 2021.04.30

Зөвшөөрөгдсөн: 2021.05.04

Тулхуур үг: Хуурай тал, элсэн чулуу, хээрийн жонш литик аренист, хэмхдэс

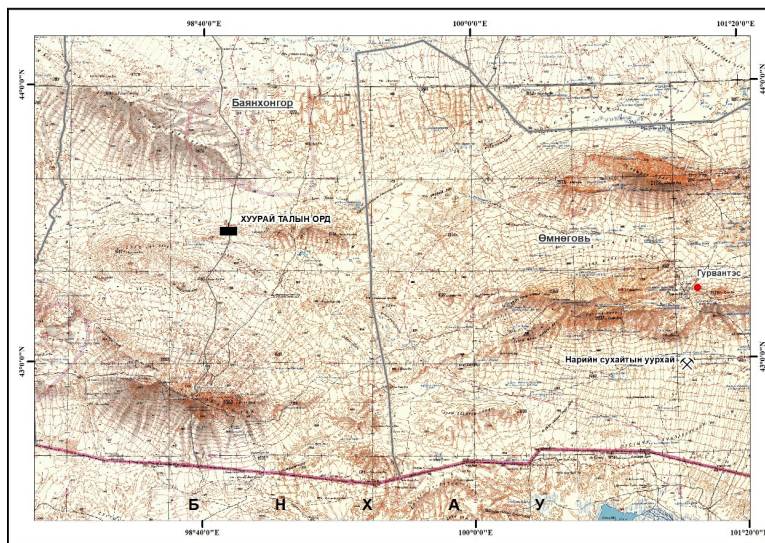
Харилцах зохиогч: Л.Жаргал
МУИС, ШУС, Геологи
Геофизикийн тэнхим,
Улаанбаатар, Монгол улс
Имэйл: jargal_l@num.edu.mn

Middle-Upper Triassic and Lower Jurassic sandstones, sampled from newly discovered Khuurai tal coal deposit in South Mongolia, are studied for the first time to infer the provenance and tectonic setting of source area. The sandstones were classified into two types: feldspathic litharenite and lithic arkose. The samples were more enriched in volcanic rock fragments compared with sedimentary and metamorphic rock fragments. Using various ternary diagrams, sandstone provenances were interpreted to be recycled orogens and magmatic arcs. Considering sandstone modal composition, the studied sandstones were recycled sediments, derived mostly from collisional fold-thrust belts which formed during the accretion of Mongolian arcs with North China block.

1. ОРШИЛ

Хуурай тал нүүрсний орд нь Баянхонгор аймгийн Баян-Өндөр, Шинэжинст сумдын нутагт орших бөгөөд Улаанбаатар хотоос баруун урагш 1100 км, Баянхонгор аймгийн төвөөс урагш 350 км зайд байрлана (Зураг 1). Ордоос хойд зүгт 170 км-т Шинэжинст сум, урагш 30 км-т Эхийн голын цаг уурын станц байрладаг. Судалгааны талбай нь төрөл бүрийн масштабын геологийн зураглалын ажлуудад 1960-аад оноос хамрагдаж иржээ. Төмөртөгоо ба Жамьяндамба (1975) Шилийн нурууний офиолит эвшлийн судалгаа хийж уг ажлын хүрээнд силур-девоны хэт суурилаг чулуулагтай (S-D) тохролоор хиллэж байгаа триас-юрын эх газрын тунамал хурдас байгааг анх тэмдэглэсэн байна. Лхүндэв нар (2013) Хуурай талын орд орчмын нүүрс агуулсан Онгон-улаан формацийн хурдсыг дээд триас, доод юрын түвшинд ангилсан (T_3-J_1 ou) байсныг дунд-дээд триас, доод юрын цаг үед ($T_{2-3}-J_1$ ou) хамааруулсан.

Формацийн насыг ногоовтор саарал өнгийн жижиг-дунд ширхэгт элсэн чулууны үеээс тодорхойлсон *Lxostrobus* sp., *Leptostrobus* sp., *Desmiophyllum* sp., *Carpolithes* sp., зэрэг ургамлын үлдвэр дээр тулгуурлан өөрчилжээ (Лхүндэв нар, 2013). Эдгээр төрлүүд нь триас-цэрдийн цаг үед тархалттай боловч ерөнхий төрхөөр нь юрын цаг хугацаанд хамааруулсан байна. Нүүрсний эрлийн ажил 2011 оноос эхэлж талбайн геофизикийн судалгаа, чичирхийллийн судалгааны ажлуудыг гүйцэтгэсэн. 2018 онд нарийвчилсан хайгуулын ажлаар 100 гаруй цооног өрөмдөж, нүүрсний чанар, хэлбэр хэмжээг тодорхойлсон болно. Энэ өгүүлэлт нүүрс агуулагч тунамал чулуулаг үүссэн геодинамикийн нөхцөл, түүний хуралдсан орчны эртний газарзүйн нөхцлийг сэргээн босгох зорилгоор хийсэн седиментологийн судалгааны үр дүнг үзүүлээ.



Зураг 1. Ордын байршил

2. ОРДЫН ГЕОЛОГИЙН ТОГТОЦ

2.1.Региональ геологи

Хуурай талын орд, орд орчмын бүс нутаг нь тектоник-структурын дүүрэгчлэлийн хувьд авч үзвэл Нэмэгтийн аккрецийн шаантагийн террейнд (Төмөртоого нар, 2002), Атасбогдын нумын арын хотгорын террейнд (Badarch et al., 2002), акрец ба акрецийн өврийн нумад (Бямба, 2009), Гурвансайханы энсиматик арлан нумын террейнд (Лхүндэв нар, 2013) хамаарна. Дээрх ангилуудаас харахад бүсүүдийн хил зааг, хамрах хүрээ, нэршил нь зөрөөтэй боловч геодинамикийн үндсэн нөхцлийн хувьд зарчмын зөрөө багатай байна. Мөн Монгол Улсын 1:200 000-ны масштабын улсын геологийн зураг төслийн хүрээнд Хуурай талын ордыг агуулж буй Шилийн уулын грабен синклиналь хотгорыг хожуу триас-түрүү юрийн рифтийн гаралтай хэмээн үзсэн (Лхүндэв нар, 2013).

2.2.Ордын геологийн тогтоц

Хуурай талын чулуун нүүрсний орд нь Шилийн нурууний баруун үргэлжлэлд Тарган уулын (1162.6) арын хоолой, Улаан Хуц (942.0) уулын баруун хөндийг дамнан байршина. Геоморфологийн хувьд

эдгээр уулс нь намхавтар, элэгдэл идэгдэл багатай, гэхдээ харьцангуй өндөржилт ихтэй, жижгэвтэр хавцал, ганга гуу ихтэй.

Ордын хэмжээнд дунд-дээд триас-доод юрын нүүрс агуулсан хурдас (Онгон-Улаан формац $T_{2-3}-J_1ou$), дээд цэрдийн шаварлаг хурдас (Сайншанд формац K_2ss), дөрөвдөгчийн хурдсууд тархжээ. Онгон-Улаан формацын хурдас нь хойд талаараа силур девоны серпентинитийн меланжтай тохролт хагарлаар (Шилийн уулын тохрол) хиллэн брахисинклиналь хотгор структур үүсгэн хэлбэржсэн байдаг (Зураг 2). Брахисинклиналийн баруун жигүүр нь дээд цэрдийн хурдсаар хучигдсан байна. Нүүрсний үе давхраас нь уг хотгор структурийн төвийн хэсэгт үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтойгоор тогтоогдоогүй бөгөөд өмнөд жигүүр хэсэгтээ ихээхэн зузаантайгаар тогтоогдож хайгуул, судалгааны ажлыг энэ хэсэгт төвлөрүүлэн хийсэн байдаг.

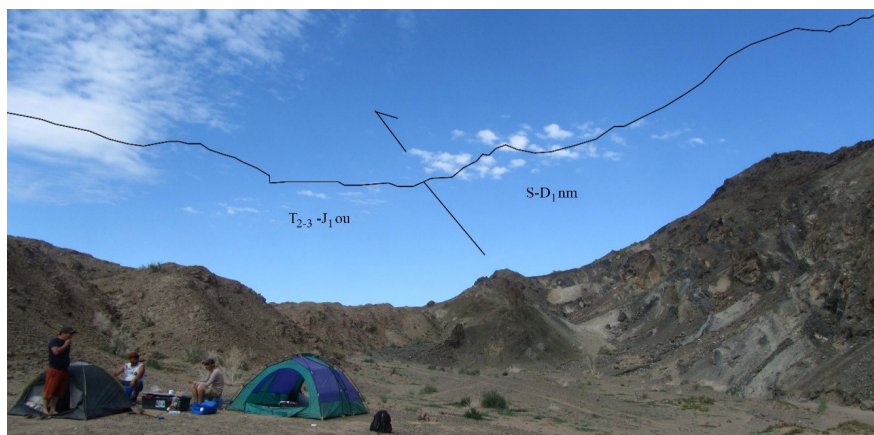
Дунд-дээд триас доод юра. Онгон-Улаан формац ($T_{2-3}-J_1ou$). Ногоондуу саарал өнгийн терриген чулуулгаас бүрдэх нүүрс агуулагч уг хурдас нь ордын хэмжээнд нэлэнхүйдээ тархалттай. Элсэн чулуу, аргиллит, алевролит, конгломерат, чулуун нүүрснээс бүрдэнэ. Хурдсын ерөнхий төрх

нь ногоондуу туяатай, саарал өнгөтэй бага зэрэг карбонатлаг хэд хэдэн давтамжит ритмлэг тогтоцтой. Конгломерат нь жижгээс дунд хайргатай, ихэвчлэн өөрийнх тунамал чулуулгийнх голдуу байдаг.

Ижил төстэй коксжих нүүрсний орд газрууд дээр түгээмэл тохиолддог конгломератын ихээхэн зузаантай үе Хуурай талын орд дээр тогтоогдоогүй юм. Нүүрс хуралдсан дэс дараалал, давхраасын бүтцийг харвал нүүрсний давхраасыг уллаж байгаа болон хучиж байгаа чулуулгууд, завсрын чулуулгийн үеүд нь дан аргиллит, алевролит, нарийн ширхэгтэй элсэн чулуу байдаг. Мэдээж конгломератын үе мэшлүүд тааралдах боловч тэдгээр нь жигд сортлогдсон, хайрганы хэмжээ дундаас жижиг байна.

Стратиграфийн дээд хил нь дээд цэрдийн

хурдсаар хучигддагаар гаршийн хэмжээнд болон цооногийн мэдээллээр тогтоогдсон. Структурын 3 цооногийн мэдээллээр Онгон-Улаан формацийн хурдас нь дээд цэрдийн Сайншанд формацийн шаргал өнгийн дунд хайргат конгломератаар, улаан шаргал өнгийн аргиллитаар, шаргал, улбар шар өнгийн сул барьцалдсан элсэн чулуугаар тус тус үл нийцлэг хучигддаг байна. Эртний настай хурдас чулуулагтай шууд хиллэсэн гарш Хуурай талын орд орчимд тогтоогдоогүй, зөвхөн хагарлаар хиллэсэн байдаг. Ордын хойд хэсэгт силур-девоны Номгон формац ($S-D_1nm$), дунд-дээд девоны Гурвансайхан формацийн (D_{2-3gs}) вулканоген чулуулагтай тохролт хагарлаар хиллэнэ.



Зураг 2. Шилийн уулын тохролт. Зурагт силур-девон болон триас-юрин хурдсын хил зааг, шилжилтийг тэмдэглэв

2.3. Ордын нүүрсжилт

Ордын нүүрс агуулагч хурдас чулуулаг болох дунд-дээд триас доод юрийн Онгон-Улаан формацийн ($T_{2-3}-J_{1ou}$) хурдас чулуулаг нь ордын хэмжээнд моноклинал структур үүсгэн байрлах бөгөөд нүүрсний давхраасууд нь $20-65^\circ$ -н уналтайгаар 15 км орчим үргэлжлэнэ. Нийт чулуун нүүрсний 13 давхраастай (Зураг 3). Үүнээс хамгийн доод талын 3 давхраас буюу I, II, III давхраасууд үйлдвэрлэлийн ач холбогдолгүй буюу 2 м хүртэл жинхэнэ зузаантай байдаг. Эдгээр давхраасууд нь 0.2 м хүртэл зузаантай

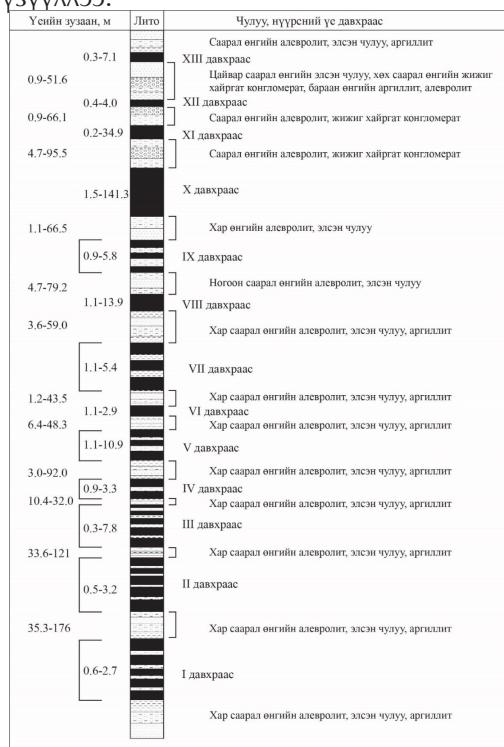
чулууны үеүд агуулна. Бусад 10 давхраас нь үйлдвэрлэлийн ач холбогдолтой, 2-18.4 метрийн жинхэнэ зузаантай. Үүнээс IV, V, VI, VII давхраасууд нь суналын дагуу тогтворгүй, ордын баруун хэсэгт сарниж алга болдог. Эдгээр давхраасууд нь 2-3 метрийн жинхэнэ зузаантай, чулууны 0.2-0.5 метрийн мэшил үеүүд агуулна.

VIII, IX, X, XI давхраасууд нь ордын үндсэн давхраасууд бөгөөд ордын нийт хэмжээнд тогтвортой хуримтлагджээ. VIII давхраас нь ордын хэмжээнд 4 метрийн дундаж зузаантай. Ордын төв хэсэгт 14

м хүртэл зузаардаг ба энэ хэсэгтээ 1 м хүртэл, ихэнхдээ 0.2-0.4 м зузаантай 14 чулууны үе агуулдаг. IX давхраасын хувьд жинхэнэ зузаан нь 2.1 м, ордын хэмжээнд тогтвортой үргэлжилдэг. Ордын баруун хойд хэсэгт зузаарч 6 м хүрдэг бол ордын төв зүүн хэсэгт 1 м зузаантай байдаг нь тогтоогдсон.

X давхраас нь ордын хамгийн зузаан давхраас бөгөөд дундаж зузаан ордын хэмжээнд 18.4 м. Суналын дагуу бүх хайгуулын шугам дээр тогтоогдон, ордын баруун хэсэгт ихээхэн зузаарч цооногуудад 141 метр хүртэл жинхэнэ зузаантайгаар огтлогдсон. Чулууны үе багатай, 0.1-0.2 метрийн зузаан чулууны үеүд тэмдэглэгдсэн. Хамгийн ихдээ 1.4 метр зузаантай мэшил үе тохиолдоно. X давхраас нь ордын нөөцийн тал хувийг агуулдаг. XI давхраас нь тогтвортой, ордын хэмжээнд дундаж зузаан нь 3.2 м боловч ордын баруун хэсэгт 35 м жинхэнэ зузаантайгаар тогтоогдсон. XII, XIII давхраасууд нь 2 м, 2.5 м дундаж зузаантай, ордын баруун хэсэгтээ зузаарч, зүүн талруугаа нимгэрдэг. Давхраасуудын чанарын дундаж үзүүлэлтийг Хүснэгт 1-д

ҮЗҮҮЛЭЭ.



Зураг 3. Хуурай талын ордын нүүрсний давхраасын литостратиграфийн зүсэлт

Хүснэгт 1. Хуурай талын ордын нүүрсний чанарын судалгаа, давхраасуудаар

Δ/Δ	Давхраасын дугаар	Ажлын чийг (%)		Үнслэг (%)	Дэгдэмхий бодис (%)			Нийт хүхэр (%)	Илчлэг (ккал/кг)		Барьцалдах чанар, G индекс
		W ^t	W ^{ad}		A ^{ad}	V ^{ad}	V ^{daf}		S ^{ad}	Q ^{ad}	
1	XIII	16.2	1.2	27.7	21.3	30.1	0.5	5713.2	8004.7	34.4	
2	XII	16.6	1.3	29.5	20.9	31.5	0.7	5352.5	7885.5	30.8	
3	XI	15.4	1.0	18.8	22.8	28.4	0.8	6543.3	8154.7	80.0	
4	X	16.0	0.7	20.7	21.8	27.75	0.6	6478.5	8229.2	55.0	
5	IX	17.5	1.2	29.9	21.5	31.5	0.6	5470.8	7904.1	62.0	
6	VIII	16.8	1.1	23.9	23.0	30.8	0.5	6008.4	7985.2	51.1	
7	VII	4.0	0.3	27.0	22.2	30.6	0.3	6144.9	8435.4	67.4	
8	VI	10.8	0.6	36.4	18.8	29.9	0.4	5174.6	8210.4	66.5	
9	V	9.6	0.5	30.2	18.4	26.7	0.4	5779.6	8339.9	73.2	
10	IV	4.7	0.3	34.8	14.7	26.9	0.4	4541.0	8270.0	32.0	
11	III	14.5	0.7	28.0	21.6	30.4	0.4	5840.3	8180.7	57.1	
12	II	14.4	3.3	19.9	22.6	29.4	0.5	6046.4	7901.5	55.5	
13	I	13.4	1.2	20.4	22.2	28.3	0.4	6636.7	8471.0	79.0	

Нүүрсний чанарын хувьд ажлын чийг (W^t) 4.0-17.5 %, аналитик чийг (W^{ad}) 0.3-3.3%,

үнслэг (A^{ad}) 18.8-36.4%, дэгдэмхий бодис (V^{daf}) 26.7-31.5%, хүхэр (S^{ad}) 0.3-0.9%,

ажлын илчлэг (Q^{ad}) 4541-6636 ккал/кг, шатах хэсгийн илчлэг (Q^{daf}) 7885-8471 ккал/кг байна. Нүүрсэн дэх нүүрстөрөгчийн агуулга хуурай төлөвт дунджаар 57.78-70.58%, устөрөгчийн хэмжээ 3.56-4.04 %, азотын хэмжээ 1.25-01.48% байна.

Ордын хэмжээнд нүүрсний пластик үеийн зузаан 5.0-26.0 мм, дилатометрийн шинжилгээгээр нүүрсний агшиж эхлэх температур нь 377° - 387° C, хамгийн их агшилтын температур нь 437° - 445° C, хатуурах температур нь 467 - 473° C, хамгийн их агшилт нь 8-11 %, хамгийн их тархац нь 68-75% байна. Витринитийн гэрэл ойлтын зэрэг 0.52-1.28% байна. Ордын коксжих нүүрсний давхраасуудын бөсөх чанар (G индекс) нь дунджаар 52-88-н хооронд хэлбэлзэнэ. Хуурай талын орд нь геологийн тогтоцын зэрэглэлээрээ II зэргийн ордод хамаарна. Нөөцийн тооцооллын хувьд нийт ордын хэмжээнд В+С+Р зэргээр 256 сая тонн чулуун нүүрсний нөөц, баялаг тогтоогдсон байна.

3. ДЭЭЖ, СУДАЛГААНЫ АРГАЧЛАЛ

Нүүрс агуулагч Онгон-Улаан формацийн (T_{2-3-J_1ou}) тунамал чулуулгаас нийт 14 дээжинд петрографийн судалгааг

элсэн чулууны хэмхдэсүүдийн модаль судалгаатай хамтатган хийлээ. Үүнээс элсэн чулуулгийн модаль шинжилгээнд зөвхөн элсэн чулуулгийн 7 дээжийг сонгож хамруулсан. Дээжийг сонгохдоо хувирал өөрчлөлтөнд ороогүй цэвэр элсэн чулууний дээж авахыг зорьж КНТ19-06С, КНТ19-26С цооногуудаас сорьцоллоо.

Седиментологийн судалгааг МУИС-ийн Геологийн Суурь Судалгааны лабораторид MOTIC BA310 PoI маркийн микроскопоор хийсэн. Элсэн чулууны найрлагын ангиллыг Folk-ын (1968) ангиллаар, элсэн чулуунуудын тэжээгдлийн эх үүсвэрүүдийг Gazzi-Dickinson (1985) нарын диаграммуудаар хийсэн. Хэмхдэсүүдийг тусгай тоологч багаж ашиглан хийж, элсэн чулуу тус бүр дээр 300 цэг тоолж, өгөгдлүүдийг тооцоолж, тэжээгдлийн мужийг гаргалаа. Элсэн чулуунуудын хэмхдэсүүдийг монокристаллаг кварц, поликристаллаг кварц, плагиоклаз, калийн хээрийн жонш, галт уулын чулуулгийн хэмхдэс, хувирмал чулуулгийн хэмхдэс, тунамал чулуулгийн хэмхдэс, цемент, матрикс, нүх сүвжилт, гялтгануурын эрдсүүд, аксессуар эрдсүүд гэж ангилан, тэдгээрийн агуулгыг тооцоолов (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Элсэн чулууны хэмхдэсүүдийн тооллолын үр дүн

Дээж дугаар	Цооног	Гүн	Q-F-L, %			Qm-F-Lt, %			Qp-Lvm-Lsm, %		
			Q	F	L	Qm	F	Lt	Qp	Lv	Ls
201	КНТ19-06с	83	43.0	23.8	33.1	37.7	23.8	38.4	14.3	82.6	3.1
202	КНТ19-06с	132	46.5	24.5	29.0	42.6	24.5	32.9	12.5	80.5	7.0
203	КНТ19-06с	245	47.8	18.0	34.1	42.4	18.0	39.6	15.3	77.7	7.0
205	КНТ19-06с	360	46.0	24.0	30.0	41.7	23.9	34.4	13.7	74.1	12.2
207	КНТ19-26с	77	47.6	28.9	23.5	43.2	28.9	27.9	18.3	75.6	6.1
211	КНТ19-26с	218	40.6	19.3	40.1	35.7	19.3	45.0	11.6	76.8	11.6
212	КНТ19-26с	300	41.1	24.4	34.5	32.2	24.4	43.4	22.9	70.0	7.1

Тайлбар: Qm– монокристаллаг кварц, Qp–поликристаллаг кварц, F–хээрийн жонш, Lv–вулканик чулуулгийн хэмхдэс, Lt– хувирмал чулуулгийн хэмхдэс, Ls–тунамал чулуулгийн хэмхдэс

4. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Онгон-Улаан формацийн чулуулагт гравелит, алевролит, элсэн чулуу тогтоогдсон.

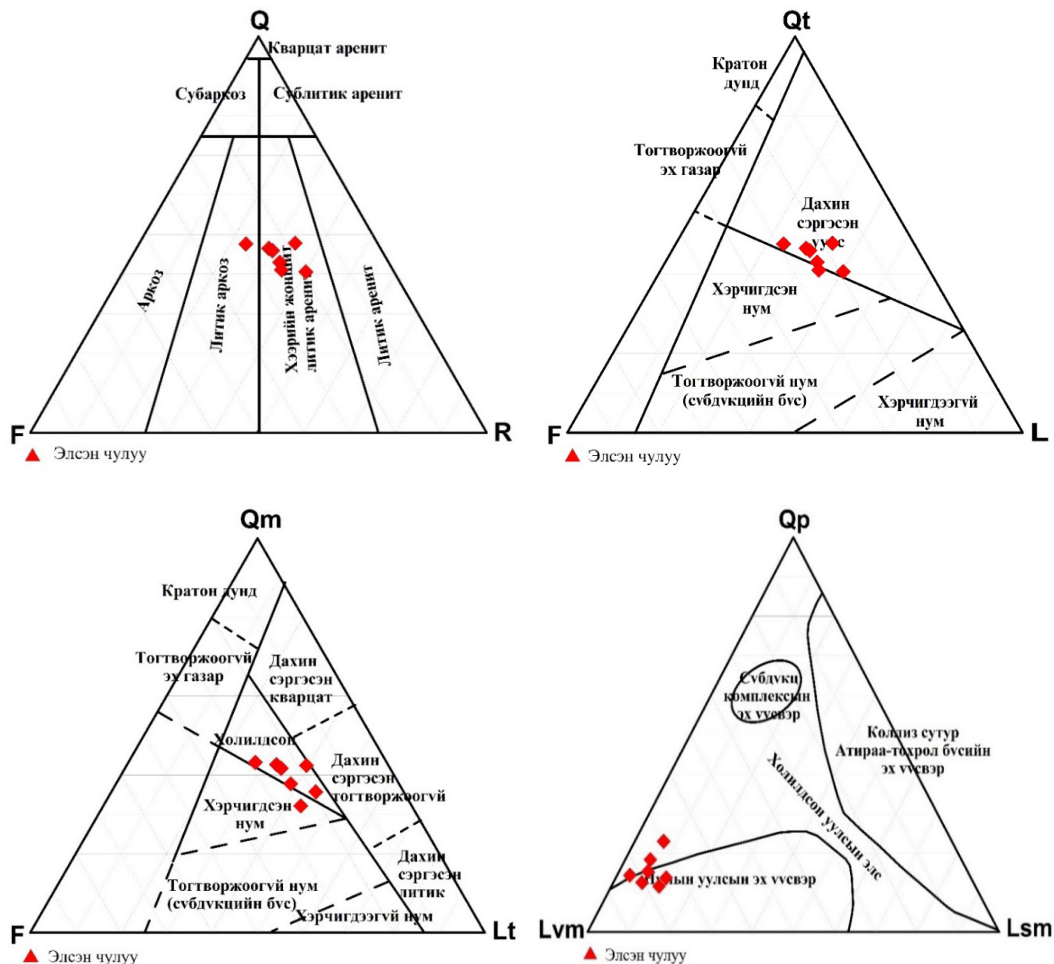
Гравелит нь псаммопсефит, псефит структуртэй, цул нягт текстуртэй, хэмхдэс ба цементээс бүрджээ. Хэмхдэсүүдийн ялгаралт болон мөлгөржилт дундаас сайн зэрэгтэй байна.

Хэмхдэсүүдээс чулуулгийн хэмхдэсүүд давамгайлна. Чулуулагт эрдсүүдийн хэмхдэсүүдээс кварцын хэмхдэсүүд тохиолдоно. Чулуулагт аргиллитын хэмхдэс нь пелитоморф, микрозанарын хэмхдэсүүд нь бластопсаммоалеврит, микролепидогранобласт, дацитын хэмхдэсүүд нь шигтгээлэг, микрокриптофельзит, интрузив чулуулгийн хэмхдэсүүд нь микрогипидиоморф, микропегматит, цахиурлаг чулуулгийн хэмхдэсүүд нь далд талстлаг структуртэйгээр тус тус ажиглагдаж байна. Чулуулгийн цемент нь дүүргэлтийн төрлийг үүсгэсэн элсжингийн хэмжээтэй материалаар цементлэгджээ. Уг цементлэгч элсжин нь кварц, плагиоклаз, калийн хээрийн жонш зэрэг эрдсүүдийн хэмхдэсүүдээс тогтохоос гадна аргиллит, микрозанар, андезит, дацит, интрузив чулуулгийн хэмхдэсүүдтэй байна. Уг цементлэгч элсжин нь хлорит, серицит хааяа карбонатаар цементлэгджээ. Акцессор эрдсээс хүдрийн эрдэс, лейкоксенжсэн сфен ажиглагдлаа. Чулуулгийг зүссэн кварцын 0,06 мм-ийн өргөнтэй судал тааралдана.

Алевролит нь алеврит структур, сулавтар илрэх занарлаг текстуртэй, хэмхдэс ба цементээс тогтоно. Хэмхдэсүүдийн ялгаралт болон мөлгөржилт дундаас сайн зэрэгтэй байна. Кварцын хэмхдэсүүд нь изометрлэг хааяа хагас өнцөглөсөн хэлбэртэй, плагиоклазын хэмхдэсүүд нь бага зэрэг серицитээр түрэгдсэн, изометрлэг хэлбэртэйгээр тааралдана. Чулуулагт органик мацералын хэмхдэсүүд нь урт сунасан зурвас, линз маягийн хэлбэрүүдийг үүсгэжээ. Чулуулагт далд талстлаг структуртэй цахиурлаг чулуулгийн хэмхдэсүүд тохиолдож байна. Чулуулгийн цемент нь харьцангуйгаар нэг зүг чиглэн байршиж занарлаг текстурыг үүсгэсэн серицит, бага зэргийн хлоритын мөхлөгүүдээс бүрдэнэ. Түүнчлэн цементэд бага хэмжээгээр карбонат тааралдана. Акцессор эрдсээс хүдрийн эрдэс, турмалин тохиолдлоо.

Элсэн чулуу: Нийт 7 дээжинд шинжилгээ хийхэд хэмхдэс (80-85%)

ба цементээс (10-15%) тогтоно. Элсэн чулуунууд нь псаммит, алевропсаммит структуртэйгээр, цул нягт текстуртэйгээр тэмдэглэгдэнэ. Хэмхдэсүүдийн ялгаралт болон мөлгөржилт дундаас сайн зэрэгтэй байна. Ерөнхийдөө элсэн чулуунууд нь 85-90%-ийн хэмхдэсүүдтэй, 10-15%-ийн цементлэгч материалаас бүрджээ. Эрдсүүдийн хэмхдэсүүдээс кварц, калийн хээрийн жонш, плагиоклазын хэмхдэсүүд тохиолдон, эдгээрээс гол төлөв кварцын хэмхдэсүүд давамгайлна. Чулуулагт калийн хээрийн жоншны хэмхдэс нь пелитээр, плагиоклазын хэмхдэсүүд нь пелит, серицитээр түрэгдсэн байна. Калийн хээрийн жоншны хэмхдэс дээр альбитын пертит ургалт ажиглагдахаас гадна заримдаа микроклиний торлог бүтэц тэмдэглэгдэнэ. Чулуулагт аргиллитын хэмхдэс нь пелитоморф, бластоалеврит, микрозанарба микрокварцитын хэмхдэсүүд нь микролепидобласт, микрогранобласт, дацитын хэмхдэсүүд нь шигтгээлэг, микрокриптофельзит, микросферолит, микрогранофир, андезитын хэмхдэс нь микролит, пилотаксит, гиалопилит, интрузив чулуулгийн хэмхдэсүүд нь микрогипидиоморф, цахиурлаг чулуулгийн хэмхдэсүүд далд талстлаг структуртэйгээр тус тус ажиглагдаж байна. Түүнчлэн органик мацералын хэмхдэсүүд тэмдэглэгдэнэ. Чулуулгийн цемент нь хальсан төрлийг үүсгэж, нийт агуулгын 10-15%-г эзэлж, хлорит, серицит, карбонатаас бүрджээ. Акцессор эрдсээс хүдрийн эрдэс, лейкоксенжсэн сфен, циркон, турмалин зөв бус, изометрлэг, призмлэг хэлбэртэйгээр тааралдана. Чулуулгийг зүссэн 0.6 мм-ийн өргөнтэй карбонат, кварцын судал тааралдаж байна. Нүүрс агуулсан тунамал хурдсын гарал үүсэл, хуримтлалын орчны тектоник нөхцлийг сэргээн босгохын тулд элсэн чулууны хэмхдэсүүдийн модаль шинжилгээг хийж, холбогдох диаграммуудыг байгууллаа (Зураг 4).



Зураг 4. Элсэн чулууны тоололтын үр дүн. (а) Элсэн чулууны ангиллын Q-F-L диаграмм (R.L.Folk, 1968); (б) Элсэн чулууны ангиллын Qt-F-L диаграмм (W.R.Dickinson, 1985); (в) Элсэн чулууны ангиллын Qm-F-Lt диаграмм (W.R.Dickinson, 1985); (г) Элсэн чулууны ангиллын Qp-Lvm-Lsm диаграмм (W.R.Dickinson, 1985).

Элсэн чулууны ангилал: Элсэн чулууны ангиллыг Q-F-R диаграмм (Folk, 1968) дээр буулгахад өгөгдсөн 7 элсэн чулуунуудаас хэрийн жонш литик арениг талбайд дийлэнх нь буюу 6 элсэн чулуу, нэг элсэн чулуу нь литик аркозын талбайд буулаа (Зураг 4а).

Qt-F-L диаграмм: Qt-F-L диаграмм дээр элсэн чулуунуудын тооцоолсон өгөгдлүүдийг буулгахад Онгон-Улаан формацийн элсэн чулуунаас авагдсан 6 элсэн чулуу нь дахин сэргэсэн уулсын

талбайд, нэг нь хэрчигдсэн нумын талбайд тус тус буужээ (Зураг 4б).

Qm-F-Lt диаграмм: Уг диаграмм дээр элсэн чулуунуудын тооцоолсон өгөгдлүүдийг буулгахад Онгон-Улаан формацийн элсэн чулуунаас авагдсан 6 элсэн чулуу нь холилдсон уулсын талбайд, нэг нь хэрчигдсэн нумын талбайн хэсэгт буужээ (Зураг 4в).

Qp-Lvm-Lsm диаграмм: Өгөгдсөн элсэн чулуунуудын тооцоолсон өгөгдлүүдийг Qp-Lvm-Lsm диаграмм дээр буулгахад Онгон-

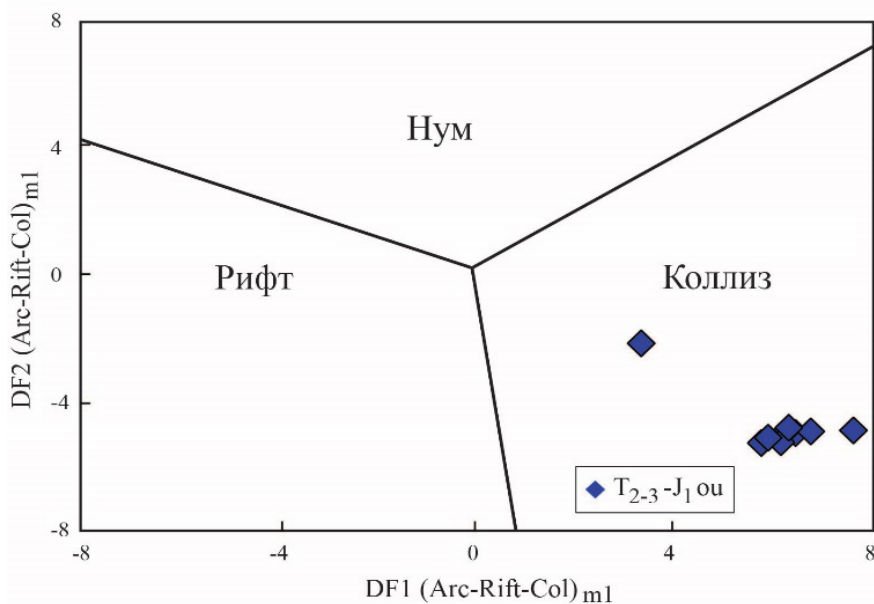
Улаан формацийн элсэн чулуунуудын дийлэнх нь маагмын уулсын эх үүсвэрт, хоёр нь холилдсон нумын уулсын эх үүсвэрийн талбайд буусан байна (Зураг 4г). Онгон-Улаан формацийн элсэн чулууны тэжээгдлийн мужийн төрлүүд нь дахин сэргэсэн уулсын болон магмын уулсын эх үүсвэрээс холилдсон ороген нум, харин тэдгээрийн тэжээгдлийн эх үүсвэрт голчлон маагмын (ялангуяа эффузив) чулуулгийн, бага зэргийн хувирмал, тунамал чулуулгийн гадаргуугийн угаагдал байгааг тогтоолоо.

5. ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Тунамал чулуулаг хуралдсан сав газрын тектоникийн горимыг сэргээн босгох Verma and Armstrong-Altrin (2013) диаграмм дээр дээжүүд коллизын талбайд буюж байна. Энэ нь дунд-дээд триас-доод

юрийн Онгон-Улаан формацийн хурдсыг хойш чиглэлтэй тектоник шахагдлын нөлөөгөөр үүссэн коллизын уламжлалт хотгорт буюу форланд хотгорт хуралдсан гэсэн Lamb and Vadarch (2001) дүгнэлттэй нийцэж байна. Харин Лхүндэв нар (2013)-ын рифтийн гарал үүсэлтэй гэж үзсэнтэй тохирохгүй байгаа болно.

Алтайн Өвөр говийн уг бүс нутагт нүүрс агуулагч триас-юрын тунамал чулуулаг нь анхлан триасын цаг үеээс уламжлагдсан форланд хотгорт гол, намгийн фазиас бүрдсэн эх газрын орчинд хуримтлагджээ. Нарийн ширхэгтэй хурдас буюу аргиллит, алевролит, элсэн чулуунаас голчлон бүрдэж, чулуун нүүрсний давхраасууд агуулж байгаа нь юрын хурдсыг гол мөрний тохойрсон хэсэгт, урсгалын эрчим саарсан тогтуун тайван нөхцөлд хуралдсаныг илтгэж байна (Зураг 3).



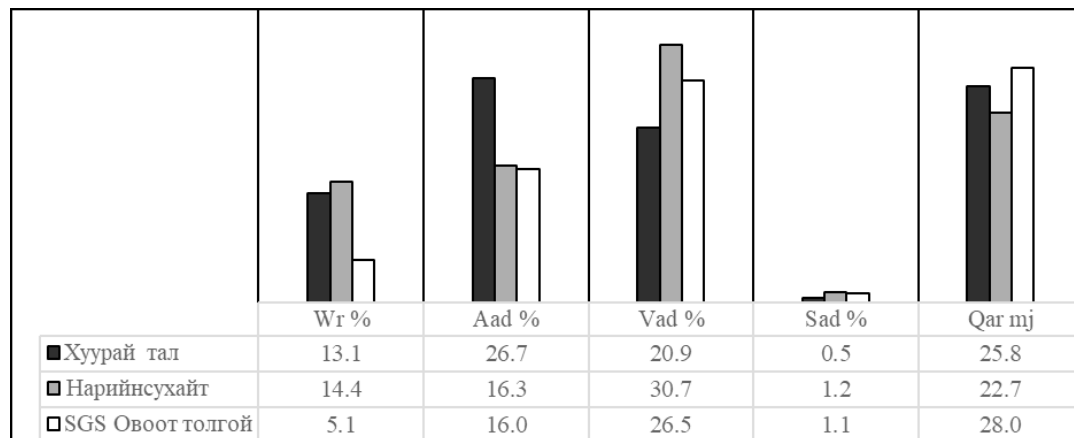
Зураг 5. Тунамал чулуулгийн геодинамик орчныг сэргээн босгох Verma and Armstrong-Altrin (2013) дээр дээжүүдийг буулгасан нь. Судалгааны дээжүүд бүгд цахиурын ислийн өндөр агуулгатай (>63%) байв.

Хуурай талын орд нь Монголын нүүрсний сав газрын ангиллаар ямар ч сав газарт харьяалагдахгүйгээр Ихбогдын сав газар, Өмнөговийн нүүрсний сав газар, Алтайн

чанад дахь нүүрстэй талбайнуудын хооронд байршиж байна (Бат-Эрдэнэ, 1989). Эдгээр сав газруудын орд илрэлүүдтэй харьцуулахад Хуурай талын

ордын нүүрс нь Ихбогдын сав газрын ижил насны ордуудаас илүү хувирлын зэрэгтэй байна (Авид нар, 1977). Алтайн чанад дахь нүүрстэй талбайн тухайд бол уг талбайд тогтоогдсон нүүрсний орд илрэлүүд нь бүгд дээд палеозойн настай, тээрт коксжих нүүрс тогтоогдоогүй байдаг боловч судалгаа хангалтгүй хийгдсэн талбай учраас харьцуулан судлах материал хомс байна

(Д.Бат-Эрдэнэ 2009). Харин нүүрс агуулагч хурдсын литологийн онцлог, нүүрсний чанарын үзүүлэлт, хувирлын зэргээрээ Өмнөговийн нүүрсний сав газрын Овоот толгой, Нарийнсухайтын ордтой (Жаргал нар, 2019), ялангуяа уг ордын Сүмбэрийн хэсэгтэй ижил төстэй байгаа юм (Зураг 6). Иймд уг ордыг Өмнөговийн нүүрсний сав газарт ангилах саналтай байна.



Зураг 6. Нүүрсний ордуудын чанарын дундаж үзүүлэлтийн харьцуулалт

6. ДҮГНЭЛТ

Хуурай талын ордын геологийн зураглал болон седиментологийн судалгаагаар дараах дүгнэлтэнд хүрлээ.

1. Элсэн чулуунауд нь литик аркозоос хээрийн жонш литик аренитын найрлагатай бөгөөд псаммит, хааяа алевросаммит структуртэй, гол төлөв цул нягт, ховроор сулавтар занарлаг текстуртэй байна.
2. Онгон-Улаан формацийн элсэн чулууны тэжээгдлийн мужийн төрлүүд нь дахин сэргэсэн уулсын болон магмын уулсын эх үүсвэрээс холилдон ороген нум, харин тэдгээрийн тэжээгдлийн эх үүсвэрт голчлон маагмын (ялангуяа эффузив) чулуулгийн, бага зэргийн хувирмал, тунамал чулуулгийн гадаргуугийн угаагдал байгааг тогтоолоо.
3. Нүүрс агуулагч тунамал чулуулаг нь голчлон нарийн ширхэгтэй хурдас буюу

аргиллит, алевролит, элсэн чулуунаас бүрдэж, чулуун нүүрсний давхраасууд агуулж байгаа гол, намгийн фашиас бүрдсэн эх газрын орчинд, гол мөрний тохойрсон хэсэгт, урсгалын эрчим саарсан тогтуун тайван нөхцөлд хуралдсаныг илтгэж байна.

4. Алтайн Өвөр говийн уг бүс нутагт нүүрс агуулагч триас-юрын тунамал чулуулаг нь триасын цаг үеэс уламжлагдсан форланд хотгорт хуримтлагдсан байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- Бат-Эрдэнэ, Д., 1989. БНМАУ-ын нүүрсний сав газруудын үүсэл, байршлын зүй тогтол, нүүрсжилтийн хэтийн төлөв., БНМАУ-ын геологи, газрын хэвлийн хайгуулын товхимол
- Бат-Эрдэнэ, Д., 2009. Монголын Геологи ба Ашигт Малтмал, Шатах Ашигт Малтмал., V боть., х. 27-172
- Н.Авид нар., 1977-1978. Баянхонгор

- аймагт хийсэн нүүрсний эрэл, хайгуулын тайлан. ФондN°2711
- Ж.Бямба нар., 2009. Монголын геолог ба ашигт малтмал. Литосферийн плитийн тектоник., IV боть.
- Folk, R.L., 1968. Petrology of sedimentary rocks, Hemphills, 170p
- Клер В.Р., 1975. Изучение и геолого-экономическая оценка качества углей при геологоразведочных работах “Недра”. М.,
- О.Төмөртогоо нар., 1971-1975. Монголын хонхор, хотгоруудын давхарга зүй, тектоник сэдэвт эрдэм шинжилгээний ажлын тайлан. Фонд N°2253
- Dickinson, W.R., 1985, Interpreting provenance relations from detrital modes of sandstones. In:Zuffa,G.G.(ed.), Provenance of Arenite.Reidel, Holland, p.333-361.
- Lamb, M.A., Hanson, A.D., Graham, S.A., Badarch, G., Webb, L.E., 1999. Left-lateral sense offset of upper Proterozoic to Paleozoic features across the Gobi Onon, Tost, and Zuunbayan faults in southern Mongolia and implications for other central Asian faults. Earth and Planetary Science Letters, 173, 183-194.
- Lamb, M.A.and Badarch, G., 2001, Paleozoic sedimentary basins and volcanic arc systems of southern Mongolia: New geochemical and petrographic constrains. In: Hendrix, M.S. and Davis, G.A. (eds.), Paleozoic and Mesozoic Tectonic Evolution of Central Asia: From Continental Assembly to Intracontinental Deformation. Geological Society of America Memoir 194, p. 117-149.
- Жаргал, Л., Эрхэмбаяр, Э., Байгалмаа, Н., Батгэрэл, С., Энхтүвшин, Р. 2019. Овоот толгой ордын нүүрсний болон агуулагч чулуулгийн петрографийн судалгааны үр дүнгээс. *Геологийн асуудлууд*, 17 (519): 124-144.
- Tumurtuguu, O., 2002. Tectonic zonation of the territory of Mongolia, scale 1: 5 000 000.
- Ш.Лхүндэв нар., 2013. Монгол Улсын 1: 200 000-ны масштабын улсын геологийн зураг, тайлбар бичиг. Баруун Өмнөд Монголын сери,: ФондN°260
- Verma, S.P., Armstrong-Altrin, J.S., 2013. New multi-dimensional diagrams for tectonic discrimination of siliciclastic sediments and their application to Precambrian basins. *Chemical Geology* 355: 117–133.