

СУДАЛГААНЫ ӨГҮҮЛЭЛ

ХУУРАЙ ТАЛ ОРДЫН НҮҮРСНИЙ ПЕТРОГРАФИЙН НАЙРЛАГА, ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Л.Жаргал^{1*} | Л.Бахдал^{1,2}

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

² Алтаргана Хайрхан ХХК, Улаанбаатар, Монгол улс

Abstract

Хүлээн авсан: 2021.04.28

Засварлагдсан: 2021.05.01

Зөвшөөрөгдсөн: 2021.05.04

Түлхүүр үг: Хуурай тал, нүүрс, мацерал, витринит, фюзенит, липтинит

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

Khuurai tal coal deposit, located in Bayankhongor aimag, is hosted in Middle-Upper Triassic and Lower Jurassic sedimentary rocks. The deposit has 13 coal seams and the first petrographic study has been completed. The results show that the coals of Khuurai tal deposit were composed of 41.8-74.3% vitrinite, 5.2-45.4% inertinite, 0.1-1.8% liptinite and of 5.7-26.1% inorganic matters and classified into three microlitotypes, such as clarian, duroclarian and durain. In addition, coals are mostly interpreted as vitrinertinite. Mica-clay minerals, silica minerals, carbonate and sulphide are identified that were mostly syngenetic and epigenetic origin. Vitrinite reflectance (Rr) of coal ranged from 0.52 % to 1.28%. The coals have 26.7-31.5 wt.% volatile matter, 18.8-36.4 wt.% ash and 0.3-3.3 wt.% moisture contents. Calorific values of coals vary from 7885.5- to 8471.0 kkal/kg and sulfur contents range from 0.3 wt. % to 0.8 wt. %.

1. ОРШИЛ

Хуурай талын нүүрсний ордыг анх 2009 онд, Алтайн өвөр говийн Нарийн Хөхийн хоолойн зүүн урд этгээдэд, Шилийн нурууны баруун шувтарга болох Тарган уулын арын хоолойд сансрын зургийн тайлал шалгах эрлийн маршрутын ажлаар геологич Л.Бахдал, геологич Dawson Brisco нар нээн илрүүлсэн юм. Хайгуул үнэлгээний ажлын явцад орд нь тухайн бүс нутгийн хөгжилд тус нэмэр болохуйц ирээдүйтэй орд газар болох нь тогтоогдож байна.

Алтайн өвөр говьд эдийн засгийн ач холбогдол бүхий томоохон нүүрсний орд шинээр нээгдсэн нь уг дүүргийн тунамал хурдсын цаашдын судалгаанд чухал ач холбогдолтой гэж үзэж байна. Мөн Хуурай талын орд нь энэ бүс нутагт шинээр нээн илрүүлэх нүүрсний ордуудын эхлэл болох нь дамжиггүй. Иймд нүүрсний чанарын болон петрографийн судалгааны эхний

материалуудыг нэгтгэн энэхүү өгүүллээрээ толилуулж байна. Энэ судалгааны ажил нь тус бүс нутагт судалгаа шинжилгээний ажил хийх дараа дараагийн геологичид, судлаачдын судалгааны ажилд тус дөхөм болох буйзаа.

2. ОРДЫН ГЕОЛОГИЙН ТОГТОЦ

Хуурай талын чулуун нүүрсний ордын хэмжээнд дунд-дээд триас доод юрийн нүүрс агуулсан хурдас (Онгон-Улаан формац $T_{2-3}-J_1$ ou), дээд цэрдийн шаварлаг хурдас (Сайншанд формац K_{2ss}), дөрөвдөгчийн хурдсууд тархжээ. Онгон-Улаан формацын хурдас нь хойд талаараа силур девоны Номгон формацтай ($S-D_1$ nm) тохролт хагарлаар хиллэн брахисинклиналь хотгор структур үүсгэн хэлбэржсэн байдаг. 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.

Орд нь нийт 13 давхраастай. Давхраасууд нь моноклинали тогтоотой, хойд зүгт 20-65°-н уналтай, зарим хэсэгтээ түүнээс ч босоо байдаг. Үүнээс VIII, IX, X, XI давхраасууд нь ордын нийт хэмжээнд тогтвортой үргэлжилдэг боловч X давхраас нь хамгийн зузаан, чулууны үе багатай байдаг. Иймд нүүрсний чанарын болон петрографийн судалгааг уг давхрааст нарийвчлан хийв.

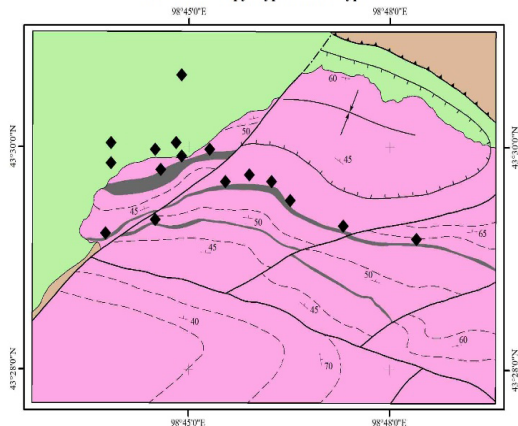
3. СУДАЛГААНЫ АРГАЧЛАЛ

Судалгааны ажил нь хээрийн судалгааны ажил, лабораторийн судалгааны ажил гэсэн хэсгээс тогтоно. Хээрийн судалгааны ажлын явцад маршрут хийж, өрмийн цооногуудаас дээжлэлтийг хийж, нүүрсний петрографийн болон химийн шинжилгээг хийлээ. Петрографийн судалгааг МУИС-ийн Геологийн Суурь Судалгааны Лабораторид 39 дээжинд, нүүрсний химийн бүрэн шинжилгээг “Эс Жи Эс Монголиа” ХХК-ийн лабораторид нийт 772 дээжинд хийлгэсэн. Дээж авсан цооногуудын байршлыг Зураг 1-т харуулав.

Петрографийн судалгаанд II, III, V, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII давхраасууд авсан 39 дээж хамрагдсан. Дээжүүдийг 16 цооногоос, 5.8 метрээс 498.1 метрийн гүнээс авсан. Петрографийн дээжүүдийн 22 нь ордын үндсэн давхраас болох X давхраасаас авагдсан. Уг давхраас нь Хуурай талын ордын хайгуулдсан нөөцийн тал хувийг агуулдаг бөгөөд коксжих нүүрс болон 1/3 коксжих нүүрсний давхраас юм.

Нүүрсний дээжээр брикет бэлдэн, мацералын найрлагын судалгаа, микролитотөрлийн болон витринитийн гэрэл ойлтын судалгааг гүйцэтгэв. Нүүрсний мацералын буюу бодисын бүрэлдэхүүний судалгааг цэгийн аргаар хийж нүүрсний микролитотөрлийг тогтоов (Зураг 2). Мацералын судалгааг органик, органик бус гэсэн хоёр хэсэг болгож, тус тусад нь стандартын дагуу 400 цэгийг тоолж, мацералын агуулгыг гарган, структур, текстур, мацералуудын хувирал өөрчлөлт, органик материалын хуримтлалын шинж чанар, эрдсийн хольцыг тодорхойлсон (Хүснэгт 1). Нүүрсний мацералуудын болон эрдсийн хольцуудыг харуулсан фотомикрозургуудыг MOTIC BA310 Pol микроскопоор анализаторгүй авч хавсаргалаа (Зураг 2). Витринитийн гэрэл ойлгох чадварыг (Reflectance Random Rr) LEICA DM4 P маркын микроскоп ашиглан, дээж болгон дээр тус бүр 150 цэг хэмжиж, нүүрсний хувирлын зэргийг тодорхойлсон.

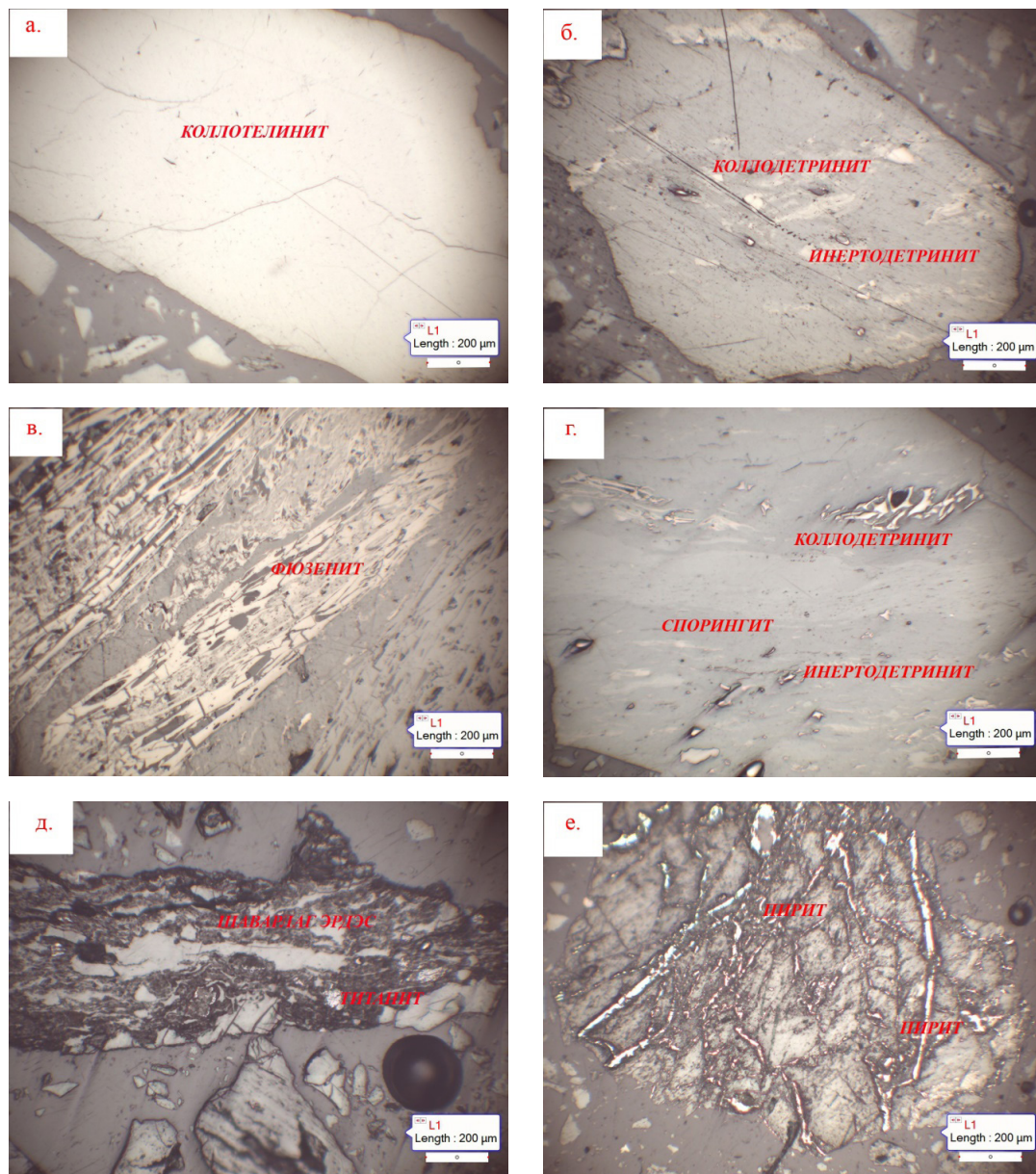
Хуурай тал чулуун нүүрсний ордын Төв хэсгийн тектоник - структурн тойм зураг



ТАНИХ ТЭМДЭГ

	Сизур-Девони суурь чулуулаг		Төгш
	Триас-Юрийн эх газрын мэлсээ		Синклиналь аттравалын тэмдэг
	Цэрдийн хуучаас		Хазарга: а. Гостомодовон б. Ташмалсан
	Геологийн хэл		Байрлалын элемент
	Газраг		Нүүрсний давхраас
	Брассистиклинали		Дээж авсан цооногууд

Зураг 2. Нүүрсний дээжийн микрофото зураг. а) коллотелинит, б) коллодетринит, в) фюзенит, г) спорингит, д) шаварлаг эрдэс, е) пирит



Зур 2. Нүүрсний дээжийн микрофото зураг. а) коллотелинит, б) коллодетринит, в) фюзенит, г) спорингит, д) шаварлаг эрдэс, е) пирит

4. ҮР ДҮН БА ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

4.1. Петрографийн найрлага

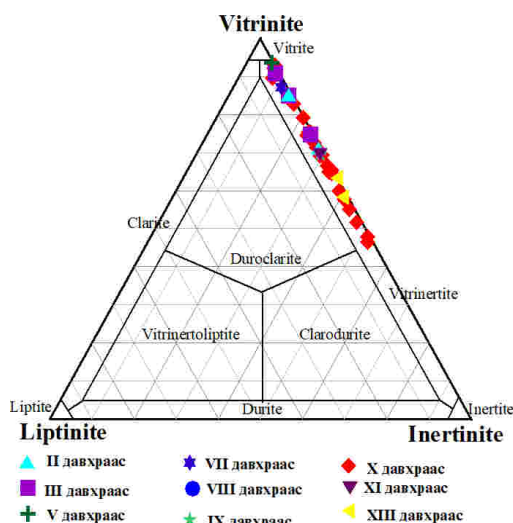
Нүүрсний петрографийн судалгаагаар мацералын найрлага, микролитотөрлийг тодорхойлсон. Нүүрсний мацералын судалгаанаас харахад цэвэр органик хэсэгтээ витринитийн агуулга нь 47.6-

94.1%, инертинитийн агуулга 5.9-52.2%, липтинитийн агуулга 0.1-2.2% байгаа нь цэвэр органик массдаа нүүрсний микролитотөрөл нь Жемчужниковын (1960) ангилалаар холимог найрлагатай кларен, дюрент кларен, кларент дюрент, Bustin et al. (1983)-ын ангилалаар голчлон витритд ангилагдана (Зураг 3). Нүүрсний

дээр дурьдсан микролитотөрлүүд нь фрагментар, базаль - фрагментар, аттрит – фрагментар - базаль, базаль – фрагментар - аттрит, аттрит – базаль - фрагментар структуруудыг үүсгэсэн байна.

Нүүрсний органик массыг органик бус буюу эрдсийн хольцтой хэсэгтэй нь харьцуулан тооцоолж үзэхэд витренжсэн компонентуудын агуулга 41.8-74.3 %, инертинитийн агуулга 5.2-45.4%, липтинитийн агуулга 0.1-1.8% болон эрдсийн хольцын агуулга нь 5.7-26.1%-н хооронд байгаа нь нүүрсний микролитотөрөл нь холимог найрлагатай кларен, дюрент кларен, кларент дюрений төрөлд хамаарагдана (Хүснэгт 1). Нүүрсэн дэх витренжсэн мацералуудаас коллотелинитийн мацералууд давамгайлж (Зураг 2а), тодорхой хэмжээгээр коллодетринит (Зураг 2б), хааяа витродетринит хааяа телинит тохиолдоно. Инертинитийн төрлийн мацералуудаас харьцангуй их хэмжээгээр фюзенит (Зураг 2в), семифюзенит, бага зэрэг макринит, микринит, орто болон нигросекретинит, инертодетринит тааралдах бөгөөд эдгээр нь гол төлөв коллодетринитыг баяжуулан тааралдана. Инертинитийн мацералууд нь зонхилон жижиг, том линз хэлбэрийг, түүнчлэн маш жижиг хэмхдэсүүд байдлаар коллодетринитад агуулагдана. Заримдаа орто-нигросклероци дээр хаталтын ан цавуудажиглагдана. Нүүрсэндлиптинитийн төрлийн мацералууд нь органик массдаа 0.5-1.4%-н хооронд хэлбэлзэж, гол төлөв саарлаас цайвар саарал өнгийн спорингит (Зураг 2г), кутинит, тэдгээрийн тасархайнууд буюу липтодетринитээс бүрдэж, коллодетринитэд агуулагдсан байдалтайгаар тэмдэглэгдэнэ. Нүүрсний мацералуудын тархалтанд ялангуяа инертинитийн төрлийн мацералууд нь эмх замбараагүй байдалтай тархсан байгаа нь анхдагч органик материалын хуримтлалд хэсэгчилсэн аллохтоны процесс оролцсоныг илэрхийлнэ.

Нүүрсэнд органик бус хэсэг буюу эрдсийн хольц нь нүүрсний нийт агуулгын 7.3%-иас 20.1%-г эзэлж байна.



Зураг 3. Нүүрсний микролитотөрлүүд

Өөрөөр хэлбэл энэ нь нүүрс нь багаас өндөр зэргийн эрдэсжилттэй болохыг харуулна. Эрдсийн хольцоос органик болон органик бус хэсгийн нийт агуулгын 0.2-19.0%-г шаварлаг-гялтгануурт эрдсийн (Зураг 2 д), 0.3-27.5%-г карбонат, 0.2-9.0%-г цахиурлаг эрдэс, 0.2-5.8%-г сульфидын төрлийн эрдсүүд, түүнчлэн титан агуулсан эрдсүүд 0.2-1.9%-н агуулгатайгаар тус тус тохиолдоно. Нүүрсэн дэх эрдсийн хольцууд нь голлон органик масс дээр сарниж тархсан байхаас гадна шаварлаг-гялтгануурт эрдсүүд нь линз, үүр, зөв бус маягийн хэлбэртэй бөөгнөрлүүдийг үүсгэнэ. Хааяа фюзениит, семифюзенитийн ханын хоорондох нүх сүвийг дүүргэсэн байна. Карбонат, сульфидүүд голчлон нүүрсний ан цавуудаар тэмдэглэгдэнэ (Зураг 2е). Заримдаа карбонат нь сульфидын төрлийн эрдсүүдтэй ассоциаци үүсгэсэн байна. Витренитийн төрлийн мацералууд дээр ямар нэг хэмжээгээр исэлдлийн шинж тэмдэгүүд (16.15 м-ээс 47.35 м) ажиглагдаж байна. Хуурай талын ордын нүүрсний X давхраасын петрографийн зүсэлтийг чанарын голлох үзүүлэлтүүдтэй нь харьцуулсан диаграммыг Зураг 4-д харууллаа.

4.2. Нүүрсний чанар

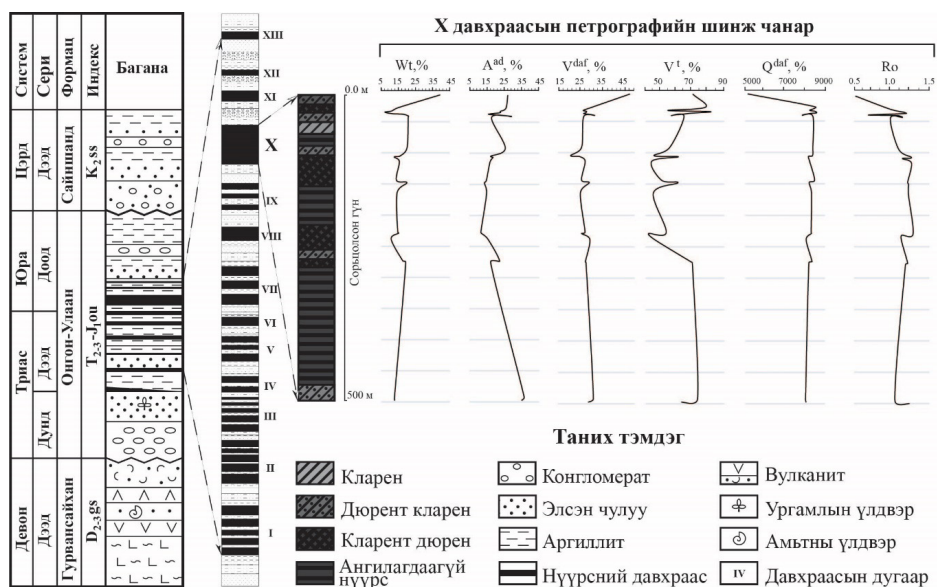
Нүүрсний чанарын хувьд нийт ордын хэмжээнд ажлын чийг (W_r^t) 4.0-17.5%, аналитик чийг (W^{ad}) 0.3-3.3%, үнслэг (A^{ad}) 18.8-36.4%, дэгдэмхий бодис (V^{daf}) 26.7-31.5%, нийт хүхэр (S_d^t) 0.3-0.9%, ажлын илчлэг (Q^{ad}) 4541-6636 ккал/кг, шатах хэсгийн илчлэг (Q^{daf}) 7885-8471 ккал/кг

байна. Харин X давхраасын хувьд дээрх үзүүлэлт ажлын чийг (W_r^t) 16.0%, аналитик чийг (W^{ad}) 0.7%, үнслэг (A^{ad}) 20.7%, дэгдэмхий бодис (V^{daf}) 27.75%, нийт хүхэр (S_d^t) 0.65%, ажлын илчлэг (Q^{ad}) 6478 ккал/кг, шатах хэсгийн илчлэг (Q^{daf}) 8229 ккал/кг байна.

Хүснэгт 1. Хуурай Тал нүүрсний ордын нүүрсний петрографийн болон чанарын судалгаа

Δ/Δ	Давхраасын дугаар	Сорьцын гүн, м	Петрографийн найрлага				Чанарын үзүүлэлт					Ro
			L	Vt	F	Эрдсийн хольц	Wt	A ^{ad}	V ^{daf}	Q ^{daf}	S ^{ad}	
1	XI	5.75-7.40	0.1	66.9	9	24	38.91	22.90	48.76	5288	0.31	0.53
2	X	6.0-8.0	0.8	70.1	21.9	7.2	38.79	25.36	46.38	5131	0.29	0.52
3	XII	16.15-17.85	0.9	58.9	24.9	15.3	15.73	33.78	28.33	7626	0.56	0.9
4	X	22.3-24.3	1.8	74.3	6.7	17.2	-	-	-	-	-	1.14
5	III	23.0-24.20	0.7	72.6	6.6	20.1	26.80	37.82	32.75	6912	0.22	0.88
6	XIII	24.1-24.6	0.9	43.1	29.9	26.1	23.09	31.67	36.06	6528	0.22	0.65
7	XI	63.95-64.25	0.1	53.7	9.7	36.5	17.01	15.07	28.03	8386	0.52	1.13
8	X	25.3-29.7	0.5	78.1	6.1	15.3	14.72	24.33	30.90	8498	0.78	0.97
9	X	32.3-33.25	0.7	54.1	29.1	16.1	11.06	21.15	27.03	8229	0.33	1.16
10	X	33.65-35.65	-	81.1	5.9	13	7.19	21.27	28.39	8485	0.74	1.19
11	X	37.35-38.55	0.8	66.1	24.1	9	17.50	16.73	27.16	8280	0.84	1.07
12	X	34.85-39.35	0.4	69.3	22.3	8	11.36	14.72	27.76	8568	1.04	0.69
13	X	40.45-41.42	0.9	56.3	29.3	13.5	20.78	27.48	31.76	7850	0.47	1.14
14	X	37.7-47.35	1.3	64.4	20.9	13.4	20.56	16.36	27.18	8382	0.66	0.98
15	X	91.35-92.05	1	55.3	23.8	19.9	19.87	23.96	26.27	8382	0.82	1.09
16	III	67.95-70.35	0.6	77.3	12.9	9.2	22.92	31.00	31.97	7556	0.31	0.9
17	VIII	89.4-95.0	0.5	68.3	20.3	10.9	12.06	22.83	29.63	8378	0.50	0.86
18	IX	92.1-93.75	0.4	73	15.7	10.9	14.42	30.40	39.93	7665	0.92	0.77
19	X	104.1-105.5	1.1	45.4	32.3	21.2	15.98	15.88	21.73	8371	1.15	1.26
20	X	105.5-107.8	0.8	60.8	29.9	8.5	12.51	17.12	25.67	8157	0.63	1.14
21	X	112.85-115.05	1.2	43.8	49.3	5.7	15.44	15.51	27.76	8219	0.60	1.26
22	VII	119.05-120.25	1.2	76.6	10.1	12.1	8.52	43.00	38.30	7599	0.29	1.11
23	VIII	142.1-143.7	0.7	63.2	26.6	9.5	16.33	14.57	31.24	8328	0.27	0.9
24	X	142.90-144.90	1.3	50.1	39.6	9	13.77	13.43	26.28	8469	0.65	1.21
25	X	146.90-148.90	0.7	60.5	22.8	16	19.80	12.38	29.47	8198	0.61	1.22
26	III	143.10-144.3	0.7	69.2	22.7	7.4	7.36	13.48	29.39	8435	0.51	1
27	X	163.35-165.35	1.1	44.9	40.8	13.2	14.14	13.58	25.78	8313	0.47	1.22
28	II	174.30-176.20	0.6	61.9	24.4	13.1	9.95	24.46	27.97	8448	0.55	0.94
29	II	191.10-193.10	0.7	78.9	13.1	7.3	12.94	22.04	29.17	8127	0.47	0.78
30	X	225.90-227.90	0.3	53.1	27.9	18.7	14.51	10.38	27.70	8299	0.56	1.28

31	V	224.05-224.45	0.4	83.7	5.2	10.7	14.59	33.47	29.20	8500	0.35	1.14
32	X	227.90-229.90	0.6	41.8	45.4	12.2	15.04	10.77	26.26	8309	0.62	1.13
33	X	238.30-239.40	0.9	45.9	38.8	23.5	10.77	14.47	29.76	8047	0.59	1.13
34	VIII	237.25-243.60	1.1	44.6	43.3	11	14.41	23.85	30.53	7863	0.63	0.93
35	X	273.0-274.8	0.5	68.8	22.5	8.2	17.54	20.83	27.85	8339	0.67	1.21
36	X	274.9-276.75	0.3	69.7	18	12	19.14	15.83	28.13	8184	0.80	1.18
37	XIII	404.55-405.85	0.1	55.7	32	12.2	13.30	35.03	29.95	8063	0.70	1.06
38	X	491.15-492.75	0.5	73	14.5	12	12.68	34.42	31.19	8017	0.40	1.04
39	X	496.55-498.15	0.4	62.8	27.3	9.5	12.68	33.08	29.07	8037	0.39	1.23



Зураг 4. X давхраасын петрографийн зүсэлт

4.3. Витринитийн гэрэл ойлт, нүүрсний хувирал

Судалгааны талбайн нүүрсний витринитийн гэрэл ойлтын чадварыг тохиолдлын байдлаар иммерсийн маслод тодорхойлоход витринитийн гэрэл ойлт нь $R_r=0.53-1.28\%$ -н хооронд хэмжигдлээ (Хүснэгт 1). Нүүрсний витринитийн гэрэл ойлтын үзүүлэлтүүд нь II давхрааст $R_r=0.47-0.55\%$, III давхрааст $R_r=0.88-1.0\%$, V давхрааст $R_r=1.14\%$, VII давхрааст $R_r=1.11\%$, VIII давхрааст $R_r=0.86-0.93\%$, IX давхрааст $R_r=0.77\%$, X давхрааст $R_r=1.065-1.28\%$, XI давхрааст $R_r=0.53-1.13\%$, XII давхрааст $R_r=0.9\%$, XIII давхрааст $R_r=0.65-1.06\%$ -ийн хооронд тус хэлбэлзэнэ. Нүүрсний витринитийн гэрэл ойлтын үзүүлэлт нь XI давхраасын 5.8-7.4

метрийн гүнээс авсан дээжинд $R_r=0.53\%$, X давхраасын 6-8 метрээс авсан дээжинд $R_r=0.52\%$, XIII давхраасын 24.1-24.6 метрийн гүнээс авсан дээжинд $R_r=0.651\%$ байна. Энэ нь уг нүүрс нь исэлдэл ба өгөршилд өртөгдсөнийг харуулна. Мөн микроскопын судалгаагаар ч уг нүүрс нь ихээхэн хэмжээгээр исэлдсэн болох нь ажиглагдана.

Витринитийн гэрэл ойлтын үзүүлэлтээс үзэхэд нүүрсний хувирлын зэрэг нь гүн рүүгээ ихсэж байгаа зүй тогтол ажиглагдана. Өөрөөр хэлбэл 5.8-17.85 метрийн гүнд $R_r=0.53-0.9\%$, 104-498.1 метрийн гүнд $R_r=1.0-1.28\%$ хүрч байна. Нүүрс үүсгэгч мацералуудын шинж чанараас болон витринитийн гэрэл ойлтоос ($R_o=0.52-1.28\%$) харахад Монгол

Улсын Стандартын нүүрсний ангиллын (MNS 6456:2014)-ын дагуу хийн тослог нүүрснээс тослог нүүрсэнд Ч7-Ч5 ангилалд /Оросын ангиллаар, Ж-К, ГОСТ 25543-88/ багтаахаар байна.

5. ДҮГНЭЛТ

Хуурай Тал ордын нүүрсний чанарын болон петрографийн судалгаагаар дараах дүгнэлтийг хийж байна. Үүнд:

1. Нүүрс нь гумусын гарал үүсэлтэй, фрагментар, базаль-фрагментар, атрит-фрагментар-базаль, базаль-фрагментар-атрит, атрит-базаль-фрагментар структуруудтэй холимог найрлагатай кларен, дюрент кларен, кларент дюрений төрлийн нүүрс тогтоогдлоо. Нүүрсэнд витринитийн агуулга 41.8-74.3 %, инертинитийн агуулга 5.2-45.4%, липтинитийн агуулга 0.1-1.8% байна. Эрдсийн хольцын агуулга нь 5.7-26.1%-ийн хооронд хэлбэлзэж, шаварлаг-гялтгануурт эрдэс, карбонат, цахиурлаг эрдэс, сульфидын төрлийн эрдсүүд, түүнчлэн титан агуулсан эрдсүүд тохиолдоно. Нүүрсэн дэх эрдсийн хольцууд нь голлон органик масс дээр сарнисан, линз, үүр, зөв бус маягийн хэлбэртэй бөөгнөрлүүд, хааяа структуртэй фрагментуудын нүх сүвийг болон ан цавуудаар тэмдэглэгдэнэ. Үүнээс үзэхэд эрдсийн хольц нь сингенетик (аутиген, терриген) болон эпигенетик (ан цав дүүргэлтээр) замаар үүсжээ.
2. Нүүрсний витринитийн гэрэл ойлт нь 5.8-17.85 метрийн гүнд $R_r=0.53-0.9\%$, гүн рүүгээ өөрөөр хэлбэл 104-498.1 метрийн гүнд $R_r=1.0-1.28\%$ болж байгаа нь метаморфизмын зэрэг гүн рүүгээ ихэссэн зүй тогтолтойг харуулна.
3. Ордын хэмжээнд нүүрсний чанарын хувьд давхраасуудын дунджаар ажлын чийг (W^i) 4.7-

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}) 0.3-0.8 %, ажлын илчлэг (Q^{ad}) 4541.0-6636.7 ккал/кг, шатах хэсгийн илчлэг (Q^{daf}) 7885.5-8471.0 ккал/кг байна. Үндсэн давхраас Х-н хувьд ажлын чийг (W^i) 16.0%, аналитик чийг (W^{ad}) 0.7%, үнслэг (A^{ad}) 20.7%, дэгдэмхий бодис (V^{daf}) 27.75%, нийт хүхэр (S^i) 0.65%, ажлын илчлэг (Q^{ad}) 6478 ккал/кг, шатах хэсгийн илчлэг (Q^{daf}) 8229 ккал/кг байна. Нүүрсний чийг, дэгдэмхий бодисын гарц болон устөрөгчийн агуулга багасахад дулаан ялгаруулах чадвар, нүүрстөрөгчийн агуулга ихсэж буй зүй тогтолууд тэмдэглэгдэнэ.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- 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.
- Folk, R.L., 1968. Petrology of sedimentary rocks, Hemphills, 170p
- 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.
- Tumurtuguu, O., 2002. Tectonic zonation of the territory of Mongolia, scale 1: 5 000

- 000.
- 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.
- Авид, Н нар., 1977-1978. Баянхонгор аймагт хийсэн нүүрсний эрэл, хайгуулын тайлан. ФондN2711
- 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
- Ж.Бямба нар., 2009. Монголын геолог ба ашигт малтмал. Литосферийн плитийн тектоник., IV боть.
- 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.
- Клер В.Р., 1975. Изучение и геолого-экономическая оценка качества углей при геологоразведочных работах “Недра”. М.,
- Лхүндэв, Ш нар., 2013. Монгол Улсын 1: 200 000-ны масштабын улсын геологийн зураг, тайлбар бичиг. Баруун Өмнөд Монголын сери,; ФондN7260
- Төмөртоогоо, О нар., 1971-1975. Монголын хонхор, хотгоруудын давхарга зүй, тектоник сэдэвт эрдэм шинжилгээний ажлын тайлан. Фонд N2253