

Баруун Монголын нүүрсний орд газрын  
элементийн агуулгыг цөмийн физикийн  
аргаар судалсан нь

Б.Далхсүрэн, Ж.Ганзориг, Н.Гансүх, Ш.Гэрбиш, П.Зузаан,  
Н.Норов, Н.Даваажав, С.Мягмарсүрэн, Д.Шагжамба,  
Ц.Амартайван

Нүүрс бол эрчим хүчний гол үүсгүүр төдийгүй, эрдэс баялагийн үнэт түүхий эд юм. Нүүрсний геохимийн бүтэц, шинж чанарыг судлах, нүүрс ашиглах технологийг боловсронгуй болгох асуудалд нүүрсний эрдсийн бүтцийг тооцохгүйгээр зөв үр дүнд хүрч чадахгүй юм. Нөгөөтэйгээр нүүрсийг их хэмжээгээр түлшинд хэрэглэж байгаагаас байгаль орчинг бохирдуулах сөрөг нөлөө ч их байна.

Сүүлийн жилүүдэд нүүрсний эрдсийн бүтцийг судлах ажил дэлхийн олон улс оронд эрчимтэй хөгжиж, нүүрснээс ховор элементийг ялган ашиглах, хортой, цацраг идэвхт элементийн агуулгыг нарийвчлан тогтоох нь практикийн болон судалгааны чухал ач холбогдолтой юм.  
[1.2]

Манай орны хувьд нүүрсний орд газрын тоо олон, нөөц асар их тул агуулгыг нь нягтлан судлах үүднээс бид баруун Монголын нүүрсний зарим орд газрын макро болон микроэлементийн агуулгыг цөмийн физикийн анализын аргад тулгуурлан судлах зорилт тавьсан билээ. Энэ зорилгоор Хөшөөт (Ховд), Хар тарвагатай (Увс), Нүүрст хотгор (Баян-Өлгий) гэсэн 3 орд газраас сонгон авсан дээжинд МУИС-ийн харъяа Ховд хот дахь УБИС-тай хамтран "Цацрагийн экологи" төслийн хүрээнд гамма спектрометр, рентген флуоресценцийн спектрометр, бүрэн ойлтын Рентген спектрометрийн тусламжтайгаар МУИС-ийн Цөмийн физикийн судалгааны төвд хэмжилт хийсэн юм.

Туршлагын төхөөрөмж Туршлагын төхөөрөмжинд Мо хоёрдогч байтай W анод бүхий (анодын гүйдэл 30 мА, хүчдэл 30 кV) рентген хоолойг өдөөгч цацрагийн үүсгүүр болгон, 5,9 кэв энергитэй шугамын хувьд 185 эв ялгах чадвартай Канберра фирмийн Si(Li) детектор, S-2020 олон сувагт анализатораар тодорхойлох элементийн спектр авч ОУАЭА-ийн AXIL программаар боловсруулсан.

Мөн бүрэн ойлтын РФА-ын Мо анодтой бага чадлын рентген хоолой (SN-60-Mo-K) ашигласан.

5,9 кэв энергитэй шугамын хувьд 170 эв ялгах чадвартай Si(Li) детектор, компьютер бүхий олон сувагт (PCA II Nucleus Board Card) анализаторыг тус тус ашиглав.

Гамма спектрометр нь  $53 \text{ см}^3$  ажлын эзлэхүүнтэй цэвэр Ge детекторыг 4096 сувагт анализатортой холбож, нүүрсний дээжээ Маринеллийн саванд дүүргэн, детекторт углаж спектрийг тусгай программаар боловсруулав. Гамма спектрометрийн ялгах чадвар нь 1332 кэв ( $^{60}\text{Co}$ ) энергитэй  $\gamma$ -шугамын хувьд 2 кэв байв.

Дээжийг бэлтгэх, хэмжилтийн хугацаа зэргийг Цөмийн физикийн судалгааны төвд боловсруулсан аргачлалын дагуу гүйцэтгэв. [3.4] РФА болон бүрэн ойлтын РФА-аар тодорхойлох элементийн агуулгыг гадаад стандартын аргад тулгуурлан олсон бөгөөд харьцуулах дээжинд ОУАЭА-д бэлтгэсэн хөрсний стандарт Soil-7, нүүрсний стандарт 1635, 1632-ыг ашиглав. Харин Гамма спектрометрийн хэмжилтэнд детекторын бүртгэх чадвар тодорхой болсон өгөгдлийг ашиглав. РФА-д 5г орчим масстай нүүрсийг 1000с, бүрэн ойлтын РФА-д 1-1,5 мг нүүрсийг 5мин, Гамма спектрометрт 500г нүүрсийг 4000с хугацаагаар хэмжив.

Гамма спектрометрээр нүүрсэн дэх U, Th, K-ийн агуулгыг Ra-226-ийн 609 кэв, 352кэв; Th-ийг 583 кэв, 910 кэв; K-ийг түүний 1460 кэв энергитэй шугамуудаар тодорхойлов.

Хэмжилтийн үр дүн.

Гамма спектрометрийн аргаар тодорхойлсон нүүрсэн дэх U,Th, K-ийн спектрийг 1-р зурагт, үр дүнг 1-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

1-р хүснэгт

Дээжийг авсан газрын нэр	агуулга		
	U (ppm)	Th(ppm)	K (%)
Хөшөөт	1,1	2,54	0,19
Хар тарвагатай	0,56	2,58	0,45
Нүүрст хотгор	0,46	0,15	0,026

Эндээс харахад янз бүрийн орд газрын байгалийн цацраг идэвхийн хэмжээ хоорондоо зөрөөтэй болох нь харагдаж байна.

РФА-аар тодорхойлсон дээрхи орд газрын спектрийг 2-аар зурагт, тодорхойлсон элементийн агуулгыг 2-р хүснэгтэнд харуулав.

2-р хүснэгт

элемент	Хөшөөт	Хар тарвагатай	Нүүрст хотгор
Ca (ppm)	2502	2164	-
Ti (ppm)	809	1561	1149
Fe (ppm)	8381	1817	4805
Sr (ppm)	50	77	210
Pb	20	31	91

Бүрэн ойлтын РФА спектрометрээр дээр дурьдсан нүүрсний уурхайнуудын элементийн агуулгыг тодорхойлсон дүнг 3-р хүснэгт, спектрийг 3-р зурагт үзүүлэв.

## 3-р хүснэгт

элемент	Хөшөөт	Хар тарвагатай	Нүүрст хотгор
S (%)	1,08±0.02	0,54±0,03	0,30±0.04
Ti (%)	0,08	0,16	0,14
Cr (ppm)	0,081±0,005	0,6±0,3	-
Mn (ppm)	78,7±1,2	9,3±1,5	88,5±1,4
Fe (%)	0,867±0,003	0,191±0,006	0,463±0,005
Cu (ppm)	2,0±0,1	4,3±0,3	1,58±0,05
Zn (ppm)	5,9±0,4	49,8±0,5	0,9±0,2

Бүрэн ойлтын РФ спектрометрийн хэмжилтийн нэг давуу тал нь РФ спектрометрийг бодвол маш бага фонтой, дээжийг бэлтгэхэд нарийн аргачлал шаарддаг.

Бидний хэмжилтийн үнэн зөвийг стандарт дээжээр нэгийг нөгөөгээр нь тодорхойлсон дүн гэрчилнэ. Үүнийг 4-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

## 4-р хүснэгт

дээж		Cu ppm	Mn ppm	Sr ppm	Fe %	Zn ppm	S %
C1635	стандарт	3,6	21,4	129	0,24	4,7	0,33
	хэмжилт	3,5	21,5	124	0,26	4,8	0,34
C1632Б	стандарт	6,28	12,4	102	0,76	11,89	1,89
	хэмжилт	6,18	12,1	105	0,70	11,41	185

Нүүрст хотгорын нүүрсний дээжийг Австрийн Вена хот дахь Зайфесдорфын лабораторид [5,6] хоёр групп өөр өөр хугацаанд тодорхойлсныг өөрсдийн хэмжилтийн дүнтэй харьцуулсныг 5-р хүснэгтэд үзүүлэв.

элемент	Бидний хэмжилт (ppm)	5-р хүснэгт	
		E.D.Greaves (ppm)	G.V.Valkovic (ppm)
Ti	1149	1041	-
Fe	4805	3855	4700
Sr	210	44	75
Pb	91	-	4,3

### Дүгнэлт

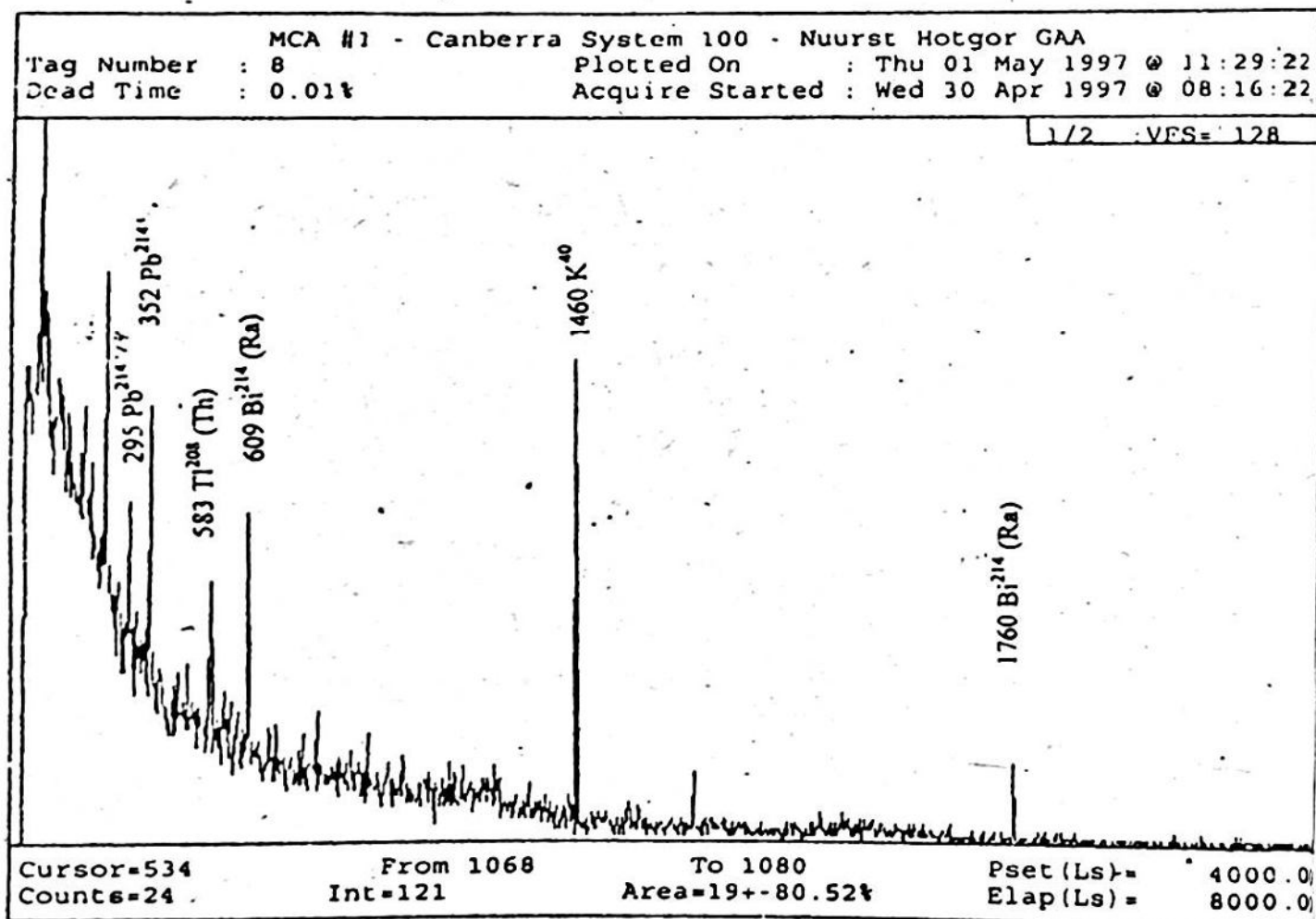
Баруун Монголын нүүрсний 3 орд газрын дээж дэх элементийн агуулгыг цөмийн физикийн аргаар судлаж, тэдгээрт макро болон микро элементийн хэмжээг тодорхойлон тогтоов. Нүүрсний эрчим хүчний зориулалтаар ашиглах тохиолдолд байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө болон нүүрснээс зарим элементийг ашиглахад уг судалгааны ач холбогдол оршино.

### Ашигласан ном зохиол

1. Шпирт М.Я  
Минеральные компоненты угля, Химия твердого топлива, N3, 1982, стр 35-43
2. Клер В.Р  
Сопутствующие ископаемым углям полезные ископаемые и геолого-геохимические аспекты их изучения 27-ой Международный геологический конгресс. Месторождения твердых горючих ископаемых, секция с14 доклады том 14, Москва 4-14 августа 1984
3. Н.Содном, Б.Далхсүрэн, Д.Чүлтэм, Ш.Гэрбиш  
Рентген-флуоресцентный метод анализа в

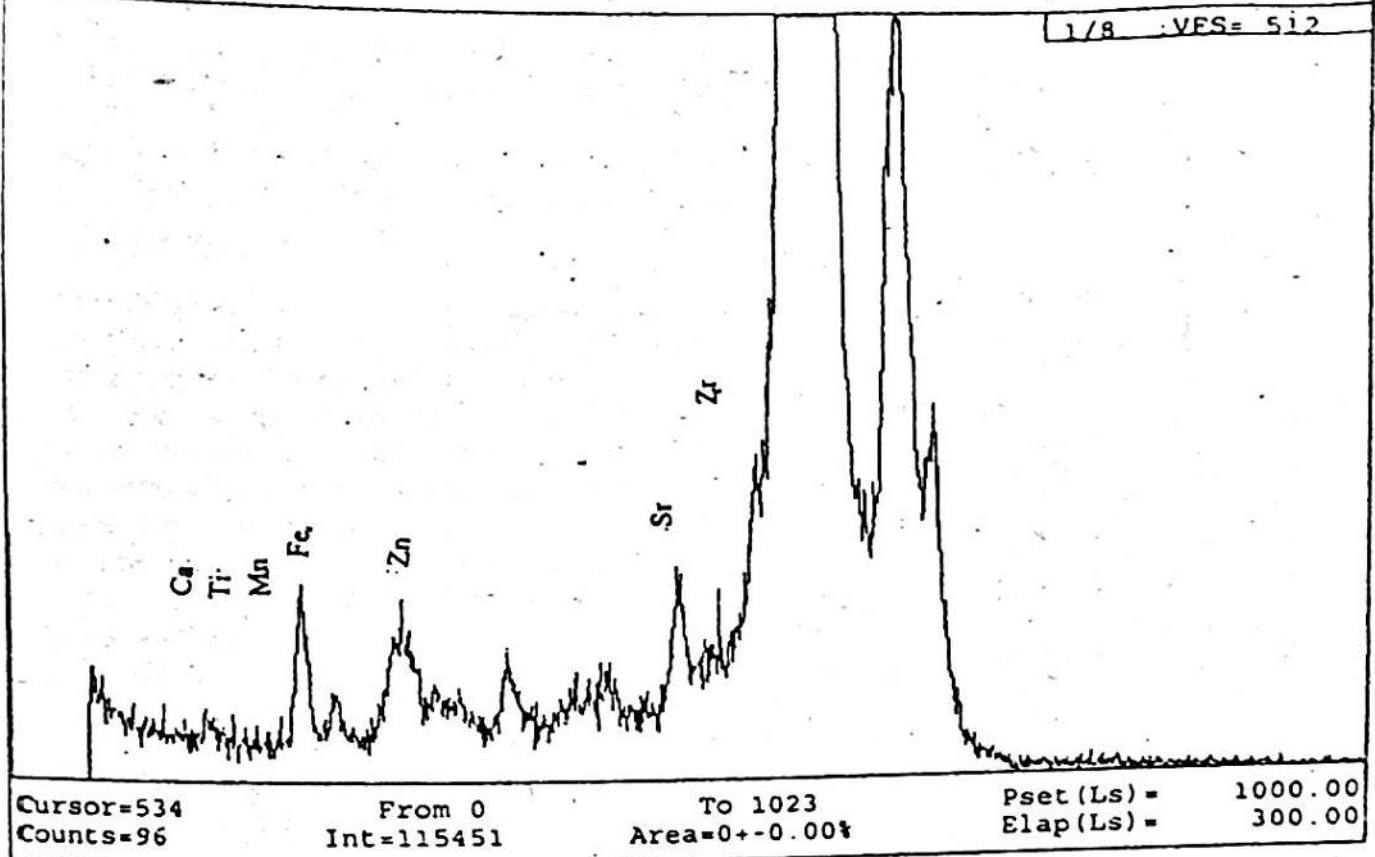
решениенекоторых задач в народном хозяйстве  
ШУА-ийн мэдээ N4 хуудас 22-33 1984

4. Б.Далхсүрэн, Х.Сиражет, Ш.Гэрбиш, Ж.Ганзориг  
Применение ядерно- физических методов анализа в  
исследовании загрязнения окружающей среды  
ШУА-ийн мэдээ N4 хуудас 14-21 1984
5. Ts. Amartaivan, ED.Greaves, at all  
Total reflection x-ray fluouescence analysis of Mongolian  
coals  
Journal of Radioanal and nuclear chem,  
vol 185, N1, 1994
6. D.Baimonda, G.Bernasconi, V.Valcovic  
Trace element XRE analysis of Mongolian coals  
Journal of Radional and nuclear chemistry  
vol 185, N1, 1994 ,p27-34

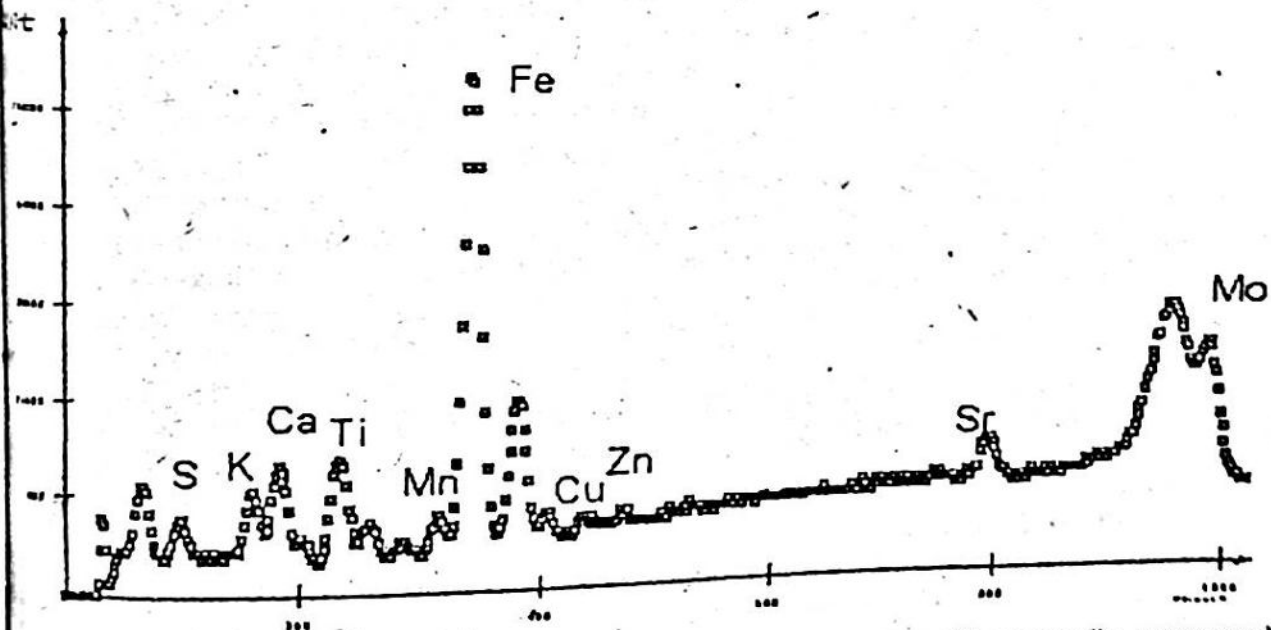


1-р зураг. Нүүрст хотгорын нүүрсний гамма спектр

Tag Number : 191 MCA #1 - Canberra System 100 - Ubs Coal  
 Dead Time : 5.66% Plotted On : Thu 01 May 1997 @ 11:35:50  
 Acquire Started : Tue 13 Sep 1988 @ 08:58:27



2-р зураг. Хар тарвагатайн нүүрсний рентген флуоресценцийн спектр



3-р зураг. Нүүрсний бүрэн ойлтын спектрометрээр авсан Хөшөөтийн нүүрсний спектр