

## УЛААНБААТАР ХОТЫН АВТО ЗАМЫН ДАГУУХ ХӨРСНИЙ ЭЛЕМЕНТИЙН СУДАЛГАА

*Б. Далхсүрэн, Ш. Гэрбиш, Ц. Намчинсүрэн,  
О. Отгонсүрэн, Б. Эрдэмчимэг  
МУИС, Цөмийн судалгааны төв*

### Анатация

Нами было исследовано концентраций макро- микро элементов в почвах вдоль автомагистрали от автопукта 22 до моста Баянзурхэ и от Дамбадаржаа до Зайсана в 23 местах с применением методики РФА и гаммаспектрометра в Центре ядерных исследований Монгольского Госуниверситета. Результаты данной работы показаны в таблице 1,2.

### ОРШИЛ

Улаанбаатарт агаар орчныг бохирдуулдаг нүүрс түлдэг дулаан, цахилгааны станц 3, уурын зуух 160 орчим, гэр сууц 60 мянга орчим, 70 мянга орчим автомашин болон хатуу хучилтгүй зам, эвдэрэлд орсон хөрс зэрэг эх үүсвэр олон. Агаар, хөрсийг бохирдуух эх үүсгэврүүд дотроос автомашин хүний амьсгалах түвшинд хамгийн ойр газрын гадаргаас 0.2-0.3 метрт хаягдал утаагаа цацдаг. Автомашины хөдөлгүүрээс ялгарах утаанд 200 гаруй төрлийн хорт бодис агуулагддаг гэсэн эрдэмтэдийн үнэлгээ бий.[1]

Нүүрсний шаталт, олон зуун машинаас ялгарах утаа тортгоор агаар, хөрс их хэмжээгээр бохирдож, хүний эрүүл мэндэд муугаар нөлөөлж байгаа нь өнөөдөр тодорхой болжээ. Энэхүү судалгааны зорилго нь Улаанбаатар орчмын хөрсний макро, микро болон хүнд металл, хортой элементийн агуулгыг гамма спектрометр, РФА-ын аргаар тодорхойлох асуудал байсан.

### 1. СУДАЛГАА

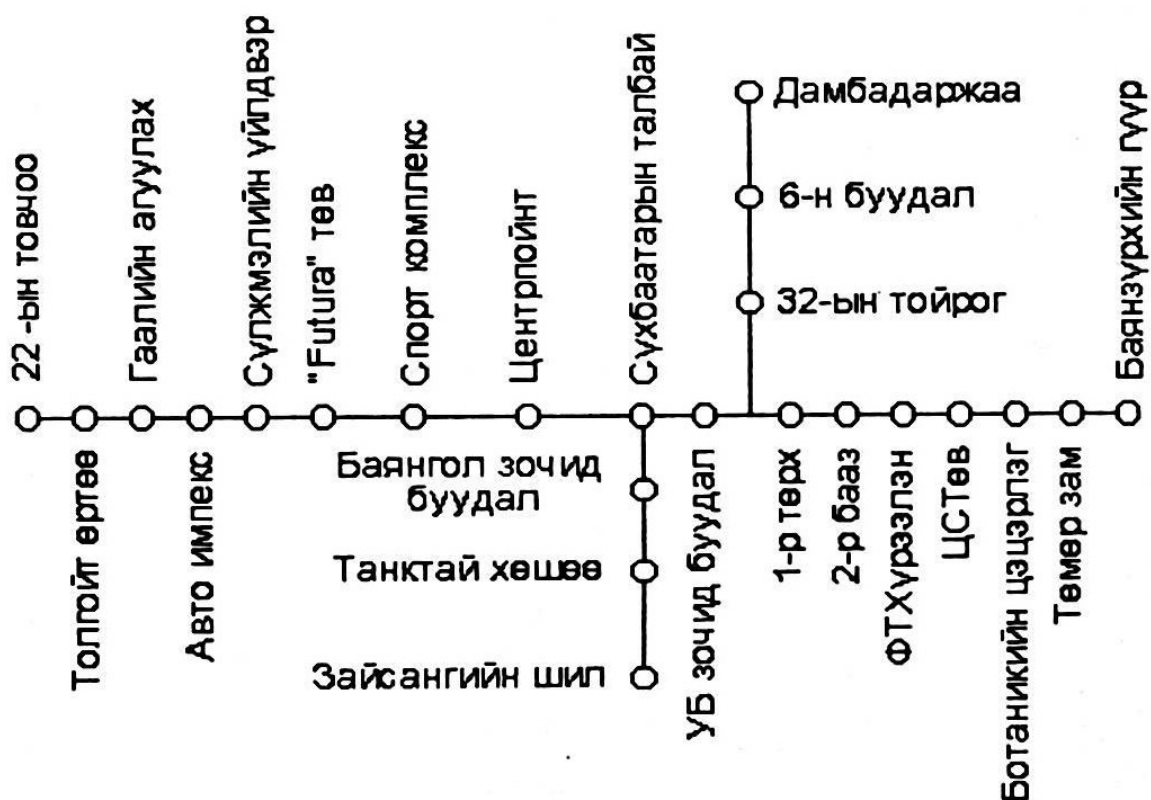
Судалгааг МУИС-ийн Цөмийн судалгааны төвийн цэвэр Ge детектортой гамма, Рентген флуоресценцийн Si(Li) детектортой спектрометрээр хэмжилт явуулав [2,3,4]. Хөрсний дээжийг Улаанбаатар хотын авто замын 22-ын товчооноос 2 км-ийн зайтайгаар Баянзүрхийн гүүр хүртэл 17, Зайсангийн шилээс Дамбадаржаа хүртэл 6, нийт 23 цэгээс 10x10 см<sup>2</sup> талбайд 5 см гүнээс авсан. Дээж авсан газруудын цэгүүдийг 1-р зурагт үзүүлэв.

## 1-р хүснэгт (а)

Газрын нэр	Макро, микро элементийн агууламж (%)						
	K	Ca	Ti	Fe	Cu	Zn	Br
22-ын товчоо	3.1	3.0	0.5	2.7	0.1	0.02	0.001
Толгойт өртөө	2.5	1.7	0.4	2.4	0.01	0.02	0.001
Гаалийн агуулах	3.3	1.9	0.4	3.7	0.01	0.01	0.003
Авто-импекс	2.5	2.4	0.4	2.0	0.01	0.01	0.002
Сүлжмэл	3.9	4.7	0.5	4.3	0.02	0.03	0.004
Футура буудал	2.3	1.5	0.3	2.5	0.01	0.01	0.001
Спорт комплекс	1.7	3.5	0.3	2.2	0.01	0.02	0.002
Центрпойнт	2.3	3.4	0.3	2.3	0.01	0.03	0.0001
Сүхбаатарын талбай	1.9	2.0	0.3	2.6	0.01	0.03	0.002
УБ зочид буудал	2.0	2.0	0.4	2.5	0.01	0.03	0.002
1-р төрөх	2.3	2.4	0.3	2.7	0.01	0.03	0.002
2-р бааз	2.6	4.5	0.3	2.8	0.01	0.02	0.002
ФТ-ийн хүрээлэн	1.5	4.2	0.2	2.0	0.01	0.03	0.001
ЦС-төв	2.0	2.5	0.4	2.8	0.01	0.01	0.003
Ботаник	2.1	2.1	0.3	2.7	0.01	0.02	0.0004
Төмөр зам	2.2	1.8	0.4	2.4	0.01	0.02	0.002
Баянзүрхийн гүүр	2.2	1.1	0.4	2.3	0.01	0.01	0.002
Зайсангийн шил	2.7	2.0	0.3	2.6	0.01	0.02	0.0002
Танктай хөшөө	1.7	2.0	0.5	3.4	0.01	0.03	0.003
Баянгол буудал	2.7	1.8	0.4	2.6	0.01	0.03	0.001
32-ын тойрог	2.0	1.5	0.3	2.6	0.01	0.02	0.002
6-н буудал	1.8	1.9	0.3	2.4	0.01	0.03	0.001
Дамба	2.0	1.1	0.3	3.0	0.01	0.02	0.001

Хөрсний дээжээ нимгэн лавсанан суурьтай, 32 мм диаметртэй, 0.5 мм өндөртэй полиэтилон саванд хийж, 20мКи идэвхтэй Cd-109 үүсгүүрээр өдөөж 1000 сек. хэмжсэн. Хөрсний гамма цацрагийг 52

см<sup>3</sup> эзэлхүүнтэй цэвэр хагас дамжуулагч Ge детекторээр хэмжилт хийв. <sup>60</sup>Со-ийн 1333 кэВ энергитэй шугамын хувьд хагас дамжуулагч цэвэр Ge детекторын энергиэр ялгах чадвар 1.8-2.0 кэВ байв. Хөрсний дээжийг нунтаглан 71 мм диаметртэй, 13 мм өндөртэй полиэтилон саванд хийж жигнэн, цацраг идэвхийг 3600 сек хугацаагаар хэмжив. Хөрсний стандартад ОУАЭА-ийн Soil-5, SOIL-7, Өмнөт Африкийн улсын NIM-L, ОХУ-ын хөрсний СП-2-ыг тус тус авч тооцоонд ашиглав. Хүснэгт 1-д дээж авсан газруудаас тодорхойлогдсон макро элемент (K, Ca), микро элементүүд болох төмрийн группын (Fe, Ti), зэсийн группын (Cu, Zn, Hg, Pb) хэмжээг мөн хортой хүнд металл Вг, Hg, Pb –ын агуулгыг хүснэгт 1-ийн (а, б) тус тус харуулав.



Зураг 1. Улаанбаатар хотын авто замын дагуух хөрснөөс дээж авсан цэгүүд.

## 1-р хүснэгт (б)

Газрын нэр	Макро, микро элементийн агууламж (%) * 10 <sup>-3</sup>						
	Rb	Sr	Y	Zr	La	Hg	Pb
22-ын товчоо	12	40	3	40	4	0.08	5
Толгойт өртөө	13	30	3	30	2	0.06	4
Гаалийн агуулах	11	30	3	30	4	0.07	5
Авто-импекс	10	30	2	30	3	0.03	04
Сүлжмэл	19	60	4	40	5	0.06	16
Футура буудал	12	30	3	20	3	0.07	11
Спорт комплекс	11	30	2	20	2	0.06	10
Центрпойнт	11	30	2	30	3	0.06	10
үхбаатар албай	10	30	2	20	2	0.06	10
УБ зочид буудал	11	30	2	20	3	0.06	10
1-р төрөх	11	30	2	20	3	0.06	11
2-р бааз	10	40	2	20	2	0.02	10
ФТ-ийн хүрээлэн	10	40	2	30	1	0.07	11
ЦС-төв	10	30	2	20	3	0.03	11
Ботаник	10	40	3	30	3	0.07	11
Төмөр зам	11	30	2	20	2	0.04	11
Баянзүр-хийн гүүр	10	30	3	30	3	0.02	3
Зайсангийн шил	10	30	3	30	4	0.07	3
Танктай хөшөө	10	30	3	20	3	0.05	6
Баянгол буудал	12	30	3	30	3	0.04	7
32-ын тойрог	10	30	3	30	1	0.06	12
6-н буудал	10	30	2	20	2	0.05	11
Дамбадаржаа	10	40	2	30	3	0.04	3

Цацраг идэвхит U,Th-ийн хувийн идэвхжилийг(ppm)-ээрK-40-ийг Бк/кг-аар илэрхийснийг 2-р хүснэгтэд харуулав.

## 2-р хүснэгт

№	Газрын нэр	Хувийн идэвхи (ppm)		Бк/кг	Th/U
		U	Th	K-40	
1	22-ын товчоо	2.77	20.06	504	7.24
2	Толгойт өртөө	4.24	35.04	646	8.26
3	Гаалийн агуулах	5.18	21.2	655	4.09
4	Авто-импекс	6.0	9.9	757	1.65
5	Сүлжмэл	4.31	21.4	637	4.97
6	Футура буудал	2.65	16.06	520	6.06
7	Спорт комплекс	4.62	14.47	551	3.13
8	Центрпойнт	3.77	10.93	705	2.89
9	Сүхбаатарын талбай	7.70	14.99	760	1.95
10	УБ зочид буудал	4.04	33.27	866	8.24
11	1-р төрөх	7.29	24.02	771	3.29
12	2-р бааз	5.43	22.0	668	4.05
13	ФТ-ийн хүрээлэн	5.96	28.32	635	4.75
14	ЦС-төв	8.17	24.25	1075	2.97
15	Ботаник	5.26	13.23	709	2.52
16	Төмөр зам	7.99	12.87	1207	1.61
17	Баянзүрхийн гүүр	6.95	21.58	716	3.11
18	Зайсангийн шил	4.90	13.93	593	2.84
19	Танктай хөшөө	5.09	20.14	755	3.96
20	Баянгол буудал	3.79	26.58	622	7.01
21	32-ын тойрог	7.85	25.05	681	3.19
22	6-н буудал	1.18	13.40	584	11.36
23	Дамбадаржаа	3.69	18.50	489	5.01

### ДҮГНЭЛТ

1. Улаанбаатар хотын 22-ын товчооноос эхлэн хоорондоо 2 км зайтай газраас Баянзүрхийн гүүр хүртэл, Дамбадаржаагаас Зайсангийн шил хүртэл авто замын дагуу хөрсний дээж авч цацраг идэвхит, хорт хүнд металл болон макро микро элементийн судалгааг цөмийн физикийн аргаар тогтоох анхны оролдлого хийв.
2. Авто замын дагуу химийн хортой элемент болох Br(0.00044-0.004%), Hg(0.00003-0.0001%), Pb(0.001-0.01%) зэрэг элементийн илэрлийг олсон нь ердийн хөрсөнд байгаа хэмжээнээс арай их байгааг тогтоов. Эдгээр элементүүд нь машины яндангийн утаанаас хөрсөнд орж орчныг бохирдуулах гол шалтгаан болжээ гэж үзэв. Сүлжмэлийн үйлдвэр, Спорт комплекс, Сүхбаатарын талбай, 6-н буудал зэрэг газруудад микро элементийн хэмжээ бусад газраас дээгүүр байгааг үнэлэв.
3. Улаанбаатар хотын 23 цэг дэх хөрсний дээжийн дунджийг дэлхийн ба баруун 4 аймгийн хөрсний цацраг идэвхит U(1.18-8.17ppm), Th(9.9-8.17ppm), K-40(489-1207 Бк/кг)-ийн агуулгатай ижил болохыг тогтоов.
4. Хөрс авсан цэгүүдэд Th/U – харьцааг 1.61-11.36 гэж үнэлэв.

### НОМ ЗҮЙ

1. Өнөөдөр сонин 2002 он 1 сарын 23
2. Ш.Гэрбиш, Н.Содном "Зэс молибдены хүдрийн үндсэн ба дагалдах элементийг РФА-ын аргаар тодорхойлох арга зүйн судалгаа" МУИС, Эрдэм шинжилгээний сонсгол мэдээ 1978 №1.(54)
3. Б.Эрдэв, Ж.Ганзориг, Б.Далхсүрэн, Х.Сиражет, Д.Шагжжамба "Применение ядерно-физического метода исследования загрязнения окружающей среды" Сообщение Академии наук 1984.№4, хуудас 14-21.
4. А.Г.Ревенко "Рентгено-Спектральный Флуоресцентный анализ природных материалов. Во "Наука" Новосибирск1994.