

Монгол Орны Төвийн Бүсийн Аймгуудын Хөрсний Цацраг Идэвх

Ц.Эрхэмбаяр, Н.Норов, Г.Хүүхэнхүү, М.Алтангэрэл

Цөмийн Судалгааны Төв, МУИС

Товч утга: Төвийн бүсийн аймгуудын төв болон сумдын газрын хөрсөнд цацраг идэвхт тунадас хэлбэрээр буусан цези-137-ийн хуримтлал, хөрсөн дэх ^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K зэрэг байгалийн цацраг идэвхт изотопуудын хувийн идэвхийг тодорхойлж, манай орны бусад аймгууд болон дэлхийн дундажтай харьцуулж үзэв.

Түлхүүр үг: Хөрсний цацраг идэвх, хувийн идэвх, изотоп, хагас дамжуулагч детектор, гамма спектрометр

Мэргэжлийн индекс PACS: 20

ОРШИЛ

Байгалийн цацрагийн дэвсгэр түвшин дэлхийн улс орон бүрт өөр, өөр байдаг. Энэ нь тухайн газар нутгийн газрын гадаргын хөрс, түүнийг үүсгэгч уулын чулуулгийн найрлагатай холбоотой. Түүнээс гадна хөрсний байгалийн болон үүсмэл цацраг идэвхийн хэмжээ хүний үйл ажиллагааны нөлөөнөөс хамааран өөрчлөгдөж байдаг. Тухайлбал, нүүрс, газрын тос олборлож боловсруулах, нүүрс шатаах, цөмийн зэвсэг турших, цөмийн эрчим хүчний төхөөрөмж болон цөмийн түлшний үйлдвэрүүдэд осол гарах зэргээс болж хөрсний цацраг идэвх өөрчлөгдөж байдаг. Иймд аливаа улс орон газар нутагтаа цацрагийн дэвсгэр түвшинг тогтоох нь чухал ач холбогдолтой. Манай орны баруун бүсийн аймгийн сумууд, аймгийн төвүүд, Улаанбаатар хотын хөрсний цацраг идэвхийг тодорхойлох ажлууд [1,2] хийгдсэн бөгөөд цаашид Монгол орны бүх нутаг дэвсгэрийг хамруулсан судалгаа хийх шардлагатай байна.

Энэхүү ажлаар Төвийн бүсийн Архангай, Өвөрхангай, Булган, Баянхонгор, Сэлэнгэ, Дархан-Уул, Орхон, Төв аймгийн ихэнх сумдаас хөрсний дээж авч, эдгээр дээжинд байгалийн цацраг идэвхт ^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K болон үүсмэл цацраг идэвхт ^{137}Cs изотопуудын хувийн идэвхийг гамма спектрометрийн аргаар тодорхойлов.

СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Төвийн бүсийн Архангай, Өвөрхангай, Булган, Баянхонгор, Сэлэнгэ, Дархан-Уул, Орхон, Төв аймгийн сумдаас газрын өнгөн хөрсний 5 см гүн, 10смх10см талбайтай дээжийг ургамлын хамт авч, 700 см³ эзлэхүүнтэй Маринеллийн саванд хийж, цэвэр

хагас дамжуулагч германи детектор бүхий гамма спектрометр дээр 1 цаг хэмжив.

Хөрсөн дэх цацраг идэвхт изотопын хувийн идэвхийг бүрэн шингээлтийн шугамын талбайгаар тодорхойлох харьцангуй аргыг ашиглав.

Маринеллийн саванд цацраг идэвхт стандарт уусмал хэмжиж, E энергитэй гамма квант бүрийн бүрэн шингээлтийн шугамын талбай $N(E_i)$ -гаар цэвэр германи детекторын бүртгэх чадвар $\varepsilon_0(E)$ -ыг усны хувьд дараах илэрхийллээр тооцно.

$$\varepsilon_0(E) = \frac{N(E)}{A \cdot k_\gamma \cdot t} \quad (1)$$

Үүнд:

$N(E_i)$ - E_i энергитэй гамма квант бүрийн бүрэн шингээлтийн шугамын талбай,
 k_γ - гамма квантын гаралт,
 t - хэмжсэн хугацаа (с),
 A - тухайн изотопийн идэвх (Бк).

Дурын нягттай, химийн бүрэлдэхүүн нь тодорхойгүй хөрсний дээжийг хэмжих тохиолдолд детекторын бүртгэх чадвар $\varepsilon_0(E_i)$ -ыг дараах илэрхийллээр тооцож болно:

$$\varepsilon_0(E_i) = \frac{N(E_i)}{A_i \cdot k_\gamma \cdot t} \quad (2)$$

Харин хөрсний дээжийг хэмжих үеийн детекторын бүртгэх чадвар $\varepsilon_0(E_i)$ нь усны хувьд олсон бүртгэх чадвартай дараах хамааралтай байна:

$$\varepsilon_0(E_i) = k \cdot \varepsilon_0(E) \quad (3)$$

Коэффициент k нь детектор ба хэмжиж байгаа дээжний геометр хэмжээ, тэдгээрийн харилцан байршил, судалж байгаа хөрсний дээж болон усанд гамма квантын урсгалын

сулралын коэффициентоос хамаарна. Судалж байгаа хөрсний дээжинд гамма квантын сулралын коэффициентийг стандарт изотопон үүсгүүр ашиглан туршлагаар тодорхойлоод k -г тухайн геометрт дараах томъёогоор олно[3,4];

$$k = \frac{\mu_o(E_i)}{\mu(E_i)} \cdot \frac{1 - \exp[-\mu(E_i) \cdot (R_2 - R_1)]}{1 - \exp[-\mu_o(E_i) \cdot (R_2 - R_1)]}, \quad (4)$$

Үүнд:

$\mu_o(E_i)$ -усан дахь гамма квантын сулралын шугаман коэффициент,

$\mu(E_i)$ -судлах дээжин дэх гамма квантын сулралын шугаман коэффициент

$R_2 - R_1$ – Маринеллийн савны гадаад, дотоод радиусын ялгавар буюу хөрсний дээжийн зузаан

Ийнхүү хөрсний дээж дэх байгалийн болон үүсмэл цацраг идэвхт изотопын хувийн идэвхийг (2) ба (3) илэрхийллээс гарах дараах томъёогоор тооцно:

$$A_i = \frac{N(E_i) - \Phi(E_i)}{t \cdot k \cdot \varepsilon_0(E) \cdot k_\gamma \cdot m} \quad (5)$$

Үүнд:

A_i - изотопийн хувийн идэвх (Бк/кг),

$N(E)$ - спектрийн шугамын талбай,

$\Phi(E_i)$ - фон,

$\varepsilon_0(E)$ - усны хувьд олсон ($\rho = 1 \text{ г/см}^3$) детекторын үнэмлэхүй бүртгэх чадвар,

k - дээжид гамма туяаны сулралыг тооцсон тогтмол,

k_γ - гамма квантын гаралт,

m - дээжийн жин (кг),

t - хэмжсэн хугацаа (с).

ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮН

Төвийн бүсийн Архангай, Өвөрхангай, Баянхонгор, Булган, Дархан-Уул, Орхон, Сэлэнгэ, Төв аймгуудын сумуудын хөрсний цацраг идэвхийг тодорхойлсон дүнг авч үзье.

Архангай аймгийн сумдын хөрсөн дэх изотопуудын хувийн идэвх, цезийн хуримтлалыг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв. Архангай аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тор, калийн хувийн идэвх дунджаар харгалзан 23.1 Бк/кг, 25.0 Бк/кг, 882.3 Бк/кг, харин ^{137}Cs -ийн хуримтлал 2.3 кБк/м² байна. Тус аймгийн сумдаас хамгийн их уран ба торийн хувийн идэвхтэй сум нь цөлийн бор саарал хөрстэй Цэцэрлэг сум, хамгийн их калийн хувийн

идэвхтэй сум нь уулын тундрын хөрс зонхилсон Өгийн нуур сум байна. Архангай аймгийн сумдын хөрсний цацраг идэвхийг 1-р зураг дээр үзүүлэв.

Баянхонгор аймгийн зарим сумдаас авсан хөрсний дээж дэх ^{238}U , ^{232}Th , ^{40}K зэрэг изотопын хувийн идэвхийг 2-р хүснэгтэнд үзүүлэв. Баянхонгор аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тор, калийн хувийн идэвх дунджаар харгалзан 27.7 Бк/кг, 19.2 Бк/кг, 798.9 Бк/кг, харин ^{137}Cs -ийн хуримтлал 2.2 кБк/м² байна. Тус аймгийн сумдаас хамгийн их ураны хувийн идэвхтэй сум нь заримдаг цөлийн бор шороон хөрстэй Баян-Өндөр сум, хамгийн их торийн хувийн идэвхтэй сум нь хар хүрэн хөрс зонхилсон Галуут сум, хамгийн их калийн хувийн идэвхтэй сум нь хар хүрэн хөрс зонхилсон Баянбулаг сум байна. Баянхонгор аймгийн сумдын хөрсний цацраг идэвхийг 2-р зураг дээр үзүүлэв.

Булган аймгийн сумдын хөрсөн дэх изотопуудын хувийн идэвхийг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв. Булган аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тор, калийн хувийн идэвх дунджаар харгалзан 23.8 Бк/кг, 17.0 Бк/кг, 820.0 Бк/кг, харин ^{137}Cs -ийн хуримтлал 2.8 кБк/м² байна. Тус аймгийн сумдаас хамгийн их ураны хувийн идэвхтэй сум нь хар шороон хөрстэй Могод сум, торийн хувийн идэвхтэй сум нь хар шороон хөрс зонхилсон Сайхан сум, хамгийн их калийн хувийн идэвхтэй сум нь уулын тайгын ширэгт хөрс зонхилсон Тэшиг сум байна. Булган аймгийн сумдын хөрсний цацраг идэвхийг 3-р зураг дээр үзүүлэв.

Өвөрхангай аймгийн сумдын хөрсөн дэх изотопуудын хувийн идэвхийг 4-р хүснэгтэнд үзүүлэв. Өвөрхангай аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тор, калийн хувийн идэвх дунджаар харгалзан 25.7 Бк/кг, 23.3 Бк/кг, 900.2 Бк/кг, харин ^{137}Cs -ийн хуримтлал 2.4 кБк/м², газрын хөрснөөс 1м өндөрт агаарт шингэсэн цацрагийн тунгийн чадал 65 нГр/ц, оршин суугчдын жилд авах эквивалент тун 9.7 мкЗв байна. Тус аймгийн сумдаас хамгийн их уран ба торийн хувийн идэвхтэй сум нь уулын тундрын хөрс зонхилсон Нарийнтээл сум, хамгийн их калийн хувийн идэвхтэй сум нь уулын тундрын хөрс зонхилсон Зүүн Баян-Улаан сум байна. Өвөрхангай аймгийн сумдын хөрсний цацраг идэвхийг 4-р зураг дээр үзүүлэв.

Сэлэнгэ аймгийн сумдын хөрсөн дэх изотопуудын хувийн идэвх, цезийн хуримтлалыг 5-р хүснэгтэд үзүүлэв. Сэлэнгэ аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тор, калийн хувийн идэвх дунджаар харгалзан

22.2 Бк/кг, 17.7 Бк/кг, 779.8 Бк/кг, харин ^{137}Cs -ийн хуримтлал 2.0 кБк/м^2 байна. Тус аймгийн дээрх сумдаас хамгийн их ураны хувийн идэвхтэй сум нь уулын тундрын хөрс зонхилсон Сүхбаатар сум, хамгийн их торийн хувийн идэвхтэй сум нь хар хүрэн хөрс зонхилсон Сайхан сум, хамгийн их калийн хувийн идэвхтэй сум нь хар хүрэн хөрс зонхилсон Баруунбүрэн сум байна.

Дархан-Уул ба Орхон аймгийн сумдын хөрсөн дэх изотопуудын хувийн идэвх, цезийн хуримтлалыг 6-р хүснэгтэд үзүүлэв. Дархан-Уул аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тори, калийн хувийн идэвх дунджаар харгалзан 30.4 Бк/кг, 20.6 Бк/кг, 705.9 Бк/кг, харин ^{137}Cs -ийн хуримтлал 2.3 кБк/м^2 байна. Тус аймгийн хар хүрэн хөрс зонхилсон Хонгор, Шарын гол сумдын уран ба калийн хувийн идэвх, Дархан, Хонгор сумдын торийн хувийн идэвх ойролцоо утгатай байна. Дархан-Уул аймгийн сумдаас уран, тори, калийн хувийн идэвх хамгийн ихтэй нь Хонгор сум байна. Орхон аймгийн Эрдэнэт-Овоо сумын хөрсөн дэх уран, тори, калийн хувийн идэвх дунджаар харгалзан 25.9 Бк/кг, 15.1 Бк/кг, 683.6 Бк/кг, харин ^{137}Cs -ийн хуримтлал 0.6 кБк/м^2 байна.

Сэлэнгэ, Дархан-Уул аймгуудын сумдын хөрсний цацраг идэвхийг 5-р зураг дээр үзүүлэв.

Төв аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тори, калийн хувийн идэвх дунджаар

харгалзан 22.4 Бк/кг, 28.9 Бк/кг, 841.9 Бк/кг, харин ^{137}Cs -ийн хуримтлал 5.7 кБк/м^2 байна. Тус аймгийн сумдаас хамгийн их ураны хувийн идэвхтэй сум нь уулын хүрэн хөрс зонхилсон Зуунмод сум, хамгийн их торийн хувийн идэвхтэй сум нь нугат хүрэн хөрс зонхилсон Сүмбэр сум, хамгийн их калийн хувийн идэвхтэй сум нь уулын хүрэн хөрс зонхилсон Алтанбулаг сум байна. Төв аймгийн сумдын хөрсний цацраг идэвхийг тус аймгийн газрын зураг дээр үзүүлэв. Төвийн бүсийн аймгуудын хөрсөн дэх изотопуудын дундаж хувийн идэвхийг Монгол орны бусад аймгууд болон дэлхийн дундажтай харьцуулж 6-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Дархан-уул аймгийн хөрсөн дэх ураны дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дунджаас 1.2 дахин их, Баянхонгор аймгийн ураны хувийн идэвх нь дэлхийн дунджаас 1.4 дахин бага, бусад аймгуудын дэх ураны дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дундаж орчим, Төв аймгийн хөрсөн дэх торийн дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дунджаас 1.2 дахин их, Өвөрхангай, Архангай аймгуудын торийн дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дундаж орчим, бусад аймгуудын торийн дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дунджаас 1.2-1.9 дахин бага байна. Харин тус аймгуудын калийн дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дунджаас 1.9-2.4 дахин их байна.

Хүснэгт.1. Архангай аймгийн сумдын хөрсний цацраг идэвх

№	Сумдын нэр	Изотопын хувийн идэвх, Бк/кг			^{137}Cs -ийн хуримтлал, кБк/м^2
		^{238}U	^{232}Th	^{40}K	
1	Цэцэрлэг	44.5±2.5	35.3±3.0	1028.6±15	0.7±0.1
2	Цэцэрлэг харуул	25.4±3.5	28.9±3.4	953.4±22	2.2±0.2
3	Булган	17.8±4.2	51.9±2.0	842.8±26	3.2±0.4
4	Батцэнгэл	18.8±4.0	21.7±3.8	917.2±23	4.5±0.9
5	Жаргалант	14.9±4.8	14.9±4.6	622.3±40	1.4±0.1
6	Өгийн нуур	17.7±4.2	16.3±4.2	1069.4±14	0.7±0.2
7	Өндөр-Улаан	15.7±4.7	18.8±3.9	789.4±28	3.0±0.1
8	Өлзийт	21.1±3.6	17.7±4.1	846.0±24	-
9	Тариат	19.1±3.4	15.9±4.8	850.0±23	0.5±0.1
10	ТСАА	24.7±2.6	24.9±2.8	944.1±20	0.9±0.2
11	Цахир	22.9±2.7	24.9±2.6	997.2±18	0.0
12	Чулуут	25.3±2.4	24.8±2.5	828.7±25	2.9±0.3
13	Хайрхан	22.7±2.8	18.3±3.2	1015.5±13	1.2±0.1
14	Хашаат	24.1±3.2	17.7±3.3	940.2±22	1.8±0.2
15	Хангай	25.4±2.3	27.5±3.2	727.2±28	4.6±0.7
16	Хотонт	21.0±3.7	17.0±4.0	841.4±28	5.3±1.0
17	Эрдэнэ-мандал	21.7±3.6	16.0±5.0	785.2±27	4.2±0.8
	Дундаж	23.1±3.8	25.0±3.8	882.3±21	2.3±0.3

Хүснэгт 2. Баянхонгор аймгийн сумдын хөрсний цаираг идэвх

№	Сумдын нэр	Изотопын хувийн идэвх, Бк/кг			¹³⁷ Cs-ийн хуримтлал, кБк/м ²
		²³⁸ U	²³² Th	⁴⁰ K	
1	Баянхонгор	18.0±3.4	13.1±3.6	807.2±16	4.4±0.3
2	Буцагаан	19.1±3.2	13.1±3.4	780.4±15	1.7±0.1
3	Баацагаан	28.5±2.3	18.6±3.2	793.1±27	2.1±0.1
4	Баянбулаг	26.3±2.6	24.4±3.0	1053.1±18	0.2±0.01
5	Баянговь	19.3±3.0	11.3±3.9	308.9±30	0.2±0.02
6	Баян-Өндөр	43.9±1.8	24.9±2.8	1020.4±19	1.8±0.2
7	Баянцагаан	33.7±2.0	16.1±3.7	533.5±26	0.6±0.2
8	Баянлиг	27.6±2.4	16.7±3.6	741.0±18	2.4±0.3
9	Байдраг	29.6±2.3	26.7±2.6	845.6±16	5.9±0.4
10	Богд	26.4±2.7	14.4±3.6	848.3±17	2.7±0.3
11	Бөмбөгөр	17.8±3.4	19.9±3.0	744.9±26	0.9±0.1
12	Галуут	25.3±2.4	25.2±2.4	907.4±18	1.9±0.2
13	Гураванбулаг	26.9±2.2	12.0±3.4	797.2±21	2.6±0.3
14	Жинст (бодь)	20.5±2.8	17.6±3.2	784.6±21	0.2±0.02
15	Хүрээмандал	26.9±2.3	20.6±3.2	855.8±15	0.4±0.1
16	Шинэжинст	33.3±2.2	24.8±2.3	810.7±16	5.1±0.4
17	Шаргалжуут	36.5±2.0	29.1±2.1	877.4±17	1.7±0.2
18	Эрдэнэцогт	38.1±1.9	16.7±4.0	870.2±15	4.4±0.3
	Дундаж	27.7±2.7	19.2±3.6	798.9±16	2.2±0.2

Хүснэгт 3.Булган аймгийн сумдын хөрсний цаираг идэвх

№	Сумдын нэр	Изотопын хувийн идэвх, Бк/кг			¹³⁷ Cs-ийн хуримтлал, кБк/м ²
		²³⁸ U	²³² Th	⁴⁰ K	
1	Булган	16.9±4.5	13.9±3.2	738.5±21	3.1±0.1
2	Баян-Агт	31.0±2.8	14.6±3.0	671.9±18	5.0±0.2
3	Баян-нуур	17.1±3.2	12.1±3.5	890.9±19	1.7±0.1
4	Бүрэгхангай	23.8±3.0	17.0±2.6	820.0±25	2.8±0.2
5	Гураванбулаг	26.3±2.6	17.4±2.5	761.1±20	2.7±0.3
6	Дашинчилэн	21.9±3.0	11.3±3.8	901.3±18	2.1±0.2
7	Итгэлттолгой	33.8±2.5	13.9±3.0	804.6±23	1.8±0.1
8	Могод	29.1±2.4	19.7±2.8	861.5±20	3.1±0.2

9	Орхон	24.5±2.8	19.5±2.7	855.0±21	3.0±0.3	
10	Рашаант	18.4±3.2	13.3±3.1	990.9±19	1.9±0.2	
11	Сайхан	27.8±2.7	23.7±2.3	767.6±20	8.5±0.5	
12	Тэшиг	21.4±3.0	20.3±2.5	1033.2±16	0.6±0.1	
13	Хангал	25.2±2.7	23.5±2.2	760.4±22	0.0	
14	Хишиг-Өндөр	18.7±3.2	17.3±2.4	691.7±18	3.3±0.2	
15	Хутаг-Өндөр	22.0±2.4	17.8±2.2	751.5±22	1.9±0.1	
	Дундаж	23.8±2.9	17.0±3.0	820.0±21	2.8±0.2	

Хүснэгт 4.Өвөрхангай аймгийн сумдын хөрсний цаираг идэвх

№	Сумдын нэр	Изотопын хувийн идэвх, Бк/кг			¹³⁷ Cs-ийн хуримтлал, кБк/м ²	Түнийн чдал (P), нI/p/ц	Эффектив эквивалент түн, МКЗв
		²³⁸ U	²³² Th	⁴⁰ K			
1	Арвайхээр	36.4±2.6	23.0±3.4	753.9±22	3.1±0.2	63.0	77.3
2	Хархорин	25.6±3.0	28.4±3.0	1021.7±20	1.0±0.1	74.0	90.7
3	Баруун Баян-Улаан	19.1±3.4	20.5±3.8	1099.6±18	0.1±0.01	69.0	84.6
4	Бат-Өлзий	23.7±3.2	27.2±2.8	758.7±23	9.0±2.0	61.0	74.8
5	Баянгол	20.4±3.4	14.6±4.2	983.9±19	2.3±0.2	61.0	74.8
6	Баян-Өндөр	17.1±3.2	11.8±3.4	616.7±24	2.3±0.3	42.0	51.5
7	Богд	32.2±2.4	27.8±2.7	818.0±21	0.1±0.02	67.0	82.2
8	Бүрд	28.5±2.9	17.1±3.8	864.1±18	3.4±0.2	61.0	74.8
9	Гучин-Ус	21.4±3.0	16.0±3.9	1009.6±14	0.0	63.0	77.3
10	Есөнзүйл	19.4±3.5	16.8±4.0	994.6±18	0.8±0.01	62.0	76.0
11	Зүүн Баян-Улаан	34.4±2.3	34.4±2.4	1041.0±13	6.9±1.6	82.0	100.5
12	Нарийтгэл	43.3±2.0	47.4±2.0	1173.4±10	1.0±0.2	100.0	122.6
13	Сант	19.1±3.6	19.9±3.6	769.1±21	2.5±0.4	54.0	66.2
14	Төгрөг	20.0±3.8	18.2±3.9	686.3±22	1.2±0.2	50.0	61.3
15	Хайрхан дулаан	27.2±2.6	23.6±3.3	910.5±21	1.2±0.2	50.0	61.3
16	Хужирг	25.0±3.4	24.4±3.0	939.9±22	2.6±0.3	67.0	82.2
17	Уянга	23.6±3.6	25.6±2.7	861.7±29	2.6±0.4	64.0	78.5
	Дундаж	25.7±3.0	23.3±3.2	900.2±21	2.4±0.2	65.0	79.7

Хүснэгт 5.Сэлэнгэ аймгийн сумдын хөрсний цаираг идэвх					
№	Сумдын нэр	Изотопын хувийн идэвх, Бк/кг			¹³⁷ Cs-ийн хуримтлал, кБк/м ²
		²³⁸ U	²³² Th	⁴⁰ K	
1	Алтанбулаг	17.6±3.4	9.1±3.8	817.5±23	-
2	Баруунбүрэн	15.5±3.5	15.4±3.3	927.5±24	1.1±0.1
3	Орхон	23.4±3.0	21.4±3.0	685.6±25	6.6±1.4
4	Сүхбаатар	30.1±2.6	20.4±3.2	922.7±22	1.4±0.3
5	Сайхан	25.1±2.8	24.2±2.7	688.6±24	2.2±0.6
6	Түшиг	18.4±3.2	12.1±3.6	584.8±22	2.5±0.4
7	Хушаат	26.3±2.8	22.0±2.9	736.4±25	2.6±0.5
8	Шаамар	21.1±3.3	17.0±3.7	875.3±21	-
	Дундаж	22.2±3.2	17.7±3.4	779.8±24	2.0±0.8

Хүснэгт 6. Дархан-Уул ба Орхон аймгийн сумдын хөрсний цаираг идэвх

№	Сумдын нэр	Изотопын хувийн идэвх, Бк/кг			¹³⁷ Cs-ийн хуримтлал, кБк/м ²
		²³⁸ U	²³² Th	⁴⁰ K	
	Дархан-Уул аймаг				
1	Дархан	27.2±3.4	21.6±4.0	701.8±22	2.3±1.2
2	Хонгор	36.5±2.6	25.2±3.4	815.4±18	2.7±1.3
3	Шаазгайт	24.6±3.5	21.0±3.8	539.9±23	1.8±0.2
4	Шарын гол	33.3±2.7	14.8±4.2	766.8±24	2.6±1.0
	Дундаж	30.4±3.0	20.6±3.8	705.9±22	2.3±0.9
	Орхон аймаг				
1	Эрдэнэт-Овоо	25.9±3.4	15.1±3.9	683.6±24	0.6±0.1

Хүснэгт 7. Төв аймгийн сумдын хөрсөн дэх изотопуудын хувийн идэвх, цэцийн хуримтлал, газрын хөрснөөс 1м өндөрт агарт ийнхэсэн цаирагийн тунгуйн чадал, оршин суугчдын эхлэл авах эффектине эквивалент тун

№	Сумдын нэр	Изотопын хувийн идэвх, Бк/кг			¹³⁷ Cs-ийн хуримтлал, кБк/м ²
		²³⁸ U	²³² Th	⁴⁰ K	
1	Зуунмод	37.6±4.0	26.2±7.0	687.7±13	4.1±0.6
2	Баянцагаан	34.4±3.6	26.8±3.3	821.3±18	10.3±2.6
3	Алтанбулаг	9.8±9.2	16.9±6.6	1068.8±17	12.2±2.5
4	Сэргэлэн	37.1±2.6	26.2±3.4	687.5±24	2.8±0.3

5	Сүмбэр	33.2±3.4	40.0±2.5	980.5±14	2.1±0.4
6	Лүн	19.6±4.4	14.8±3.6	596.2±17	0.4±0.1
7	Баяжжаргалан	26.7±5.3	34.3±5.2	975.5±29	2.0±0.3
8	Угтаалцайдам	22.8±5.3	17.7±5.7	627.5±24	5.2±1.2
9	Баянхангай	22.5±5.3	18.6±5.2	608.3±25	2.3±0.4
10	Мөнгөнморьт	22.6±5.6	21.2±5.7	770.5±22	2.1±0.3
11	Баянөнжүүл	22.0±1.9	16.8±1.7	569.8±22	1.9±0.2
12	Баянчандмань	16.1±3.3	21.2±3.6	600.1±18	3.0
13	Батсүмбэр	16.9±3.7	24.9±3.8	562.1±23	1.7
14	Жаргалант	26.1±3.5	20.8±4.4	687.3±20	2.6±0.4
	Дундаж	22.4±3.3	28.9±3.8	841.9±25	5.7

Хүснэгт 8.Төвийн бүсийн аймгуудын хөрсний цаираг идэвх

№	Аймгуудын нэр	Изотопын хувийн идэвх, Бк/кг		
		²³⁸ U	²³² Th	⁴⁰ K
1	Төв	22.4±3.4	28.9±3.0	841.9±26
2	Дархан-Уул	30.4±2.8	20.6±3.5	705.9±28
3	Орхон	25.9±3.0	15.1±4.2	683.6±34
4	Өвөрхангай	25.7±3.2	23.3±3.4	900.2±23
5	Булган	23.8±3.3	17.0±4.0	820.0±24
6	Баянхонгор	18.0±3.8	13.1±4.5	807.2±25
7	Архангай	23.1±3.4	25.0±3.2	882.3±23
8	Сэлэнгэ	22.2±3.6	17.7±4.2	779.8±24
9	Ховд [1]	26.2±5.3	28.8±4.3	754±25
10	Увс[2]	25.0±0.7	68.0±0.6	434.0±16
11	Улаанбаатар[2]	33.0±9.0	39.0±0.9	880.0±20
12	Дорнод [2]	15.0±2.0	14.0±2.0	965.0±31
13	Дундаж	28.0	26.5	779.7
	Дэлхийн дундаж[8] (хязгаар)	25.0 (10-50)	25.0 (7-50)	370.0 (100-700)

ДҮГНЭЛТ

1. Төвийн бүсийн 8 аймгийн 94 сумаас 300 гаруй хөрсний дээж авч, хөрсөн дэх элементүүдийн хувийн идэвхийг тодорхойлж, бусад аймгууд болон дэлхийн бусад орнуудын дундажтай харьцуулж үзэв.
2. Төвийн бүсийн аймгуудын хөрсөн дэх ураны хувийн идэвхийг дэлхийн дундажтай харьцуулахад Дархан-уул аймгийн хөрсөн дэх ураны дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дунджаас 1.2 дахин их, Баянхонгор аймгийн ураны хувийн идэвх нь дэлхийн дунджаас 1.4 дахин бага, бусад аймгуудын дэх ураны дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дундаж орчим байна.
3. Төв аймгийн хөрсөн дэх торийн дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дунджаас 1.2 дахин их, Өвөрхангай, Архангай аймгуудын торийн дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дундаж орчим, бусад аймгуудын торийн дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дунджаас 1.2-1.9 дахин бага байна.
4. Төвийн бүсийн аймгуудын калийн дундаж хувийн идэвх нь дэлхийн дунджаас 1.9-2.4 дахин их байна.

ИШЛЭЛ

- [1]. Б.Далхсүрэн, Ж.Баярмаа, Ш.Гэрбиш, С.Мягмарсүрэн, Ц.Цэрэнгомбо, Ж.Уранбилэг, “Ховд аймгийн зарим сумын хөрсний цацраг идэвхжлийг судалсан дүн”, МУИС, Эрдэм шинжилгээний бичиг №7/159/. 2000, 100-103 –р тал.
- [2]. Н.Норов, С.Даваа, Д.Шагжжамба, “Зарим хот орчмын цацраг идэвхийг гамма спектрометрээр судалсан нь”, МУИС, Эрдэм шинжилгээний бичиг, №5/138/. 1998, 51-57 –р тал.
- [3]. Н.Норов, С.Даваа, Н.Ганбаатар, “Байгалийн цацраг идэвхийг тодорхойлох гамма спектрометрийн арга зүй”, МУИС, Эрдэм шинжилгээний бичиг №6/147/. 1999, 51-57-р тал.
- [4]. Н.Норов, С.Даваа, Н.Ганбаатар, Г.Хүүхэнхүү, Б.Болормаа, “Эзэлхүүнт дээжийг судлах гамма спектрометрийн үнэмлэхүй арга”, МУИС, Эрдэм шинжилгээний бичиг №4(137).1998, УБ, 62-67-р тал
- [5]. Г.Хүүхэнхүү, Н.Норов, Ц.Эрхэмбаяр, Н.Энхбат, “Монголын төвийн бүсийн цацрагийн дэвсгэр түвшний судалгаа”, Төвийн бүсийн уур амьсгалын өөрчлөлт, Монгол-Оросын хамтарсан бага хурлын материал. Сэлэнгэ аймаг, Сүхбаатар хот, 2003.09.22-23, 71-80-р тал.
- [6]. Ц.Эрхэмбаяр, Н.Норов, Г.Хүүхэнхүү, “Төв аймгийн зарим сумуудын хөрсний цацраг идэвхийг тодорхойлсон дүн”. МУИС, Эрдэм шинжилгээний бичиг, №9/167/, 2002, 51-57 –р тал.
- [7]. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99), Минздрав. России, 1999, стр.25.
- [8]. UNSCEAR, Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, Report of the United Nations Scientific Committee on the effects of the Atomic Radiation, New York, 1993.

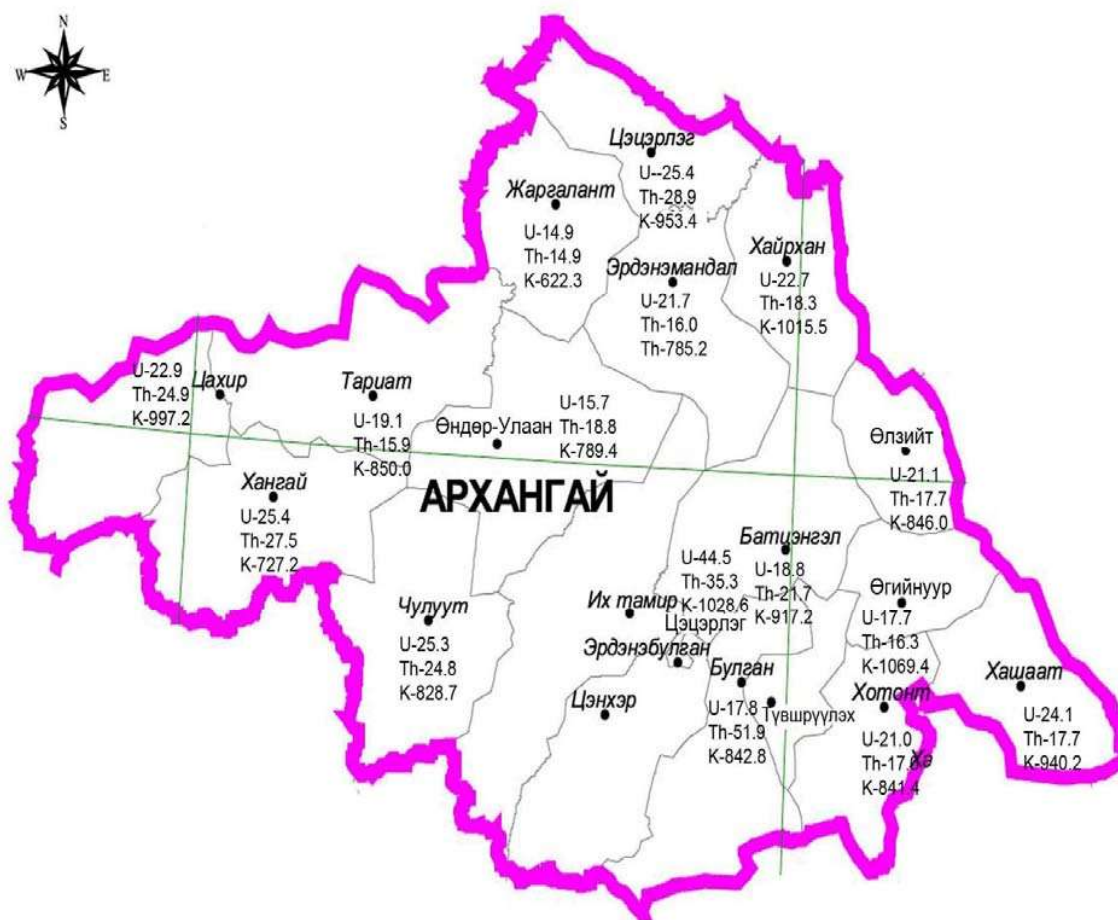
Soil Radioactivity in Aimags of Mongolia Central Region

Ts.Erkhembayar, N.Norov, G.Khuukhenkhuu, M.Altangerel

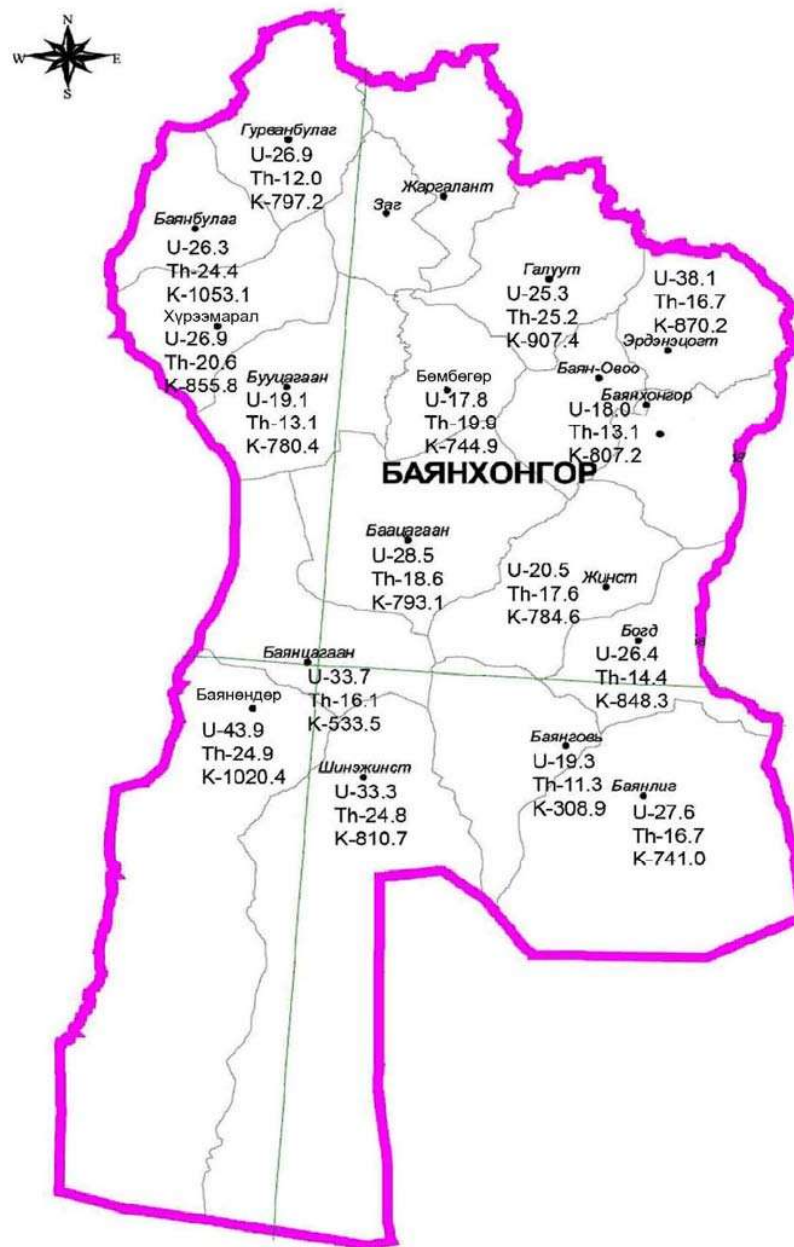
МУИС, Цөмийн Судалгааны Төв

Abstract: The specific radioactivity concentrations of ^{238}U , ^{232}Th and ^{40}K were measured in soil samples, which were collected from some aimags of the Central region in Mongolia, using HP-Ge gamma-spectrometer.

ХАВСРАЛТ



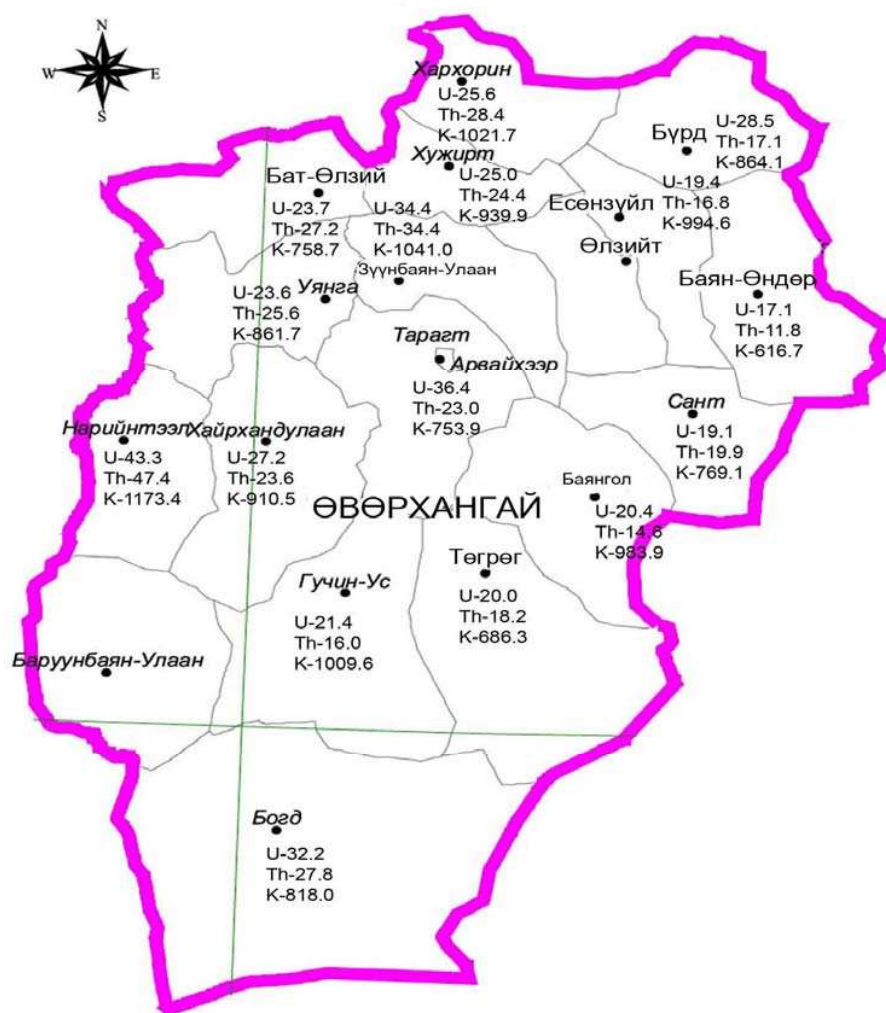
Зураг 1. Архангай аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тор, калийн хувийн идэвх (Бк/кг)



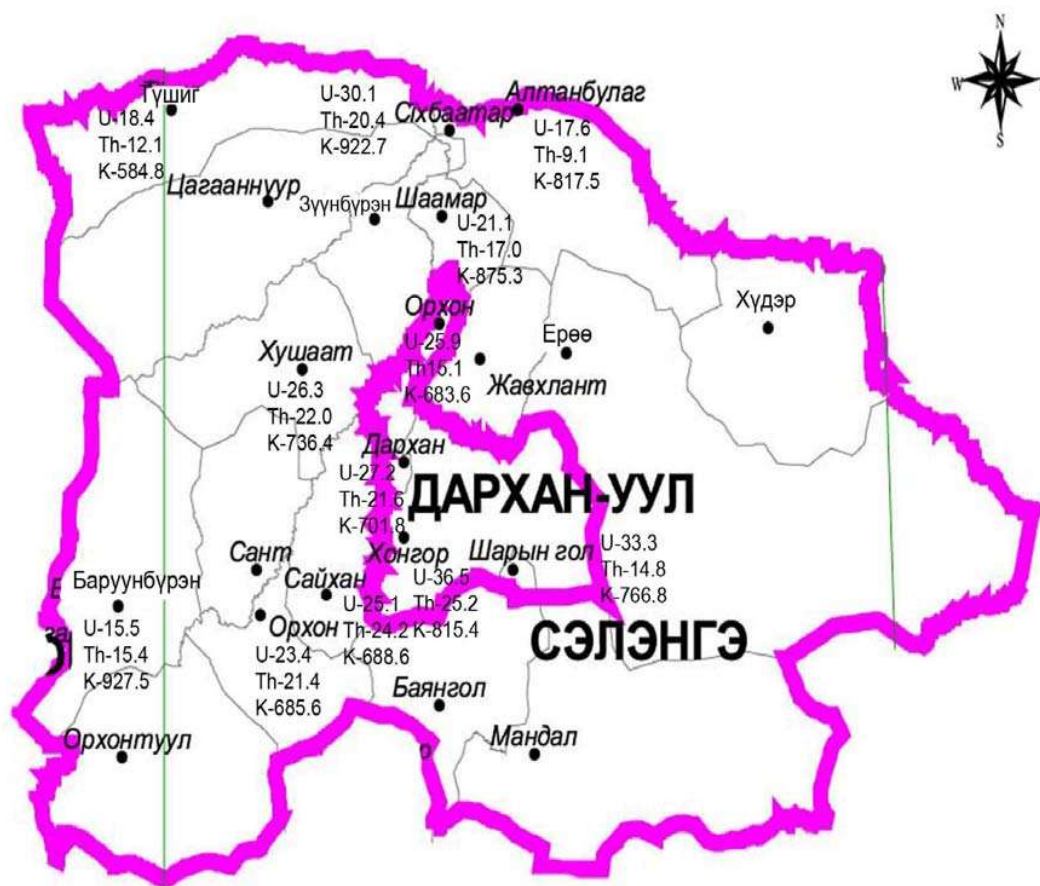
Зураг 2.Баянхонгор аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тори, калийн хувийн идэвх(Бк/кг)



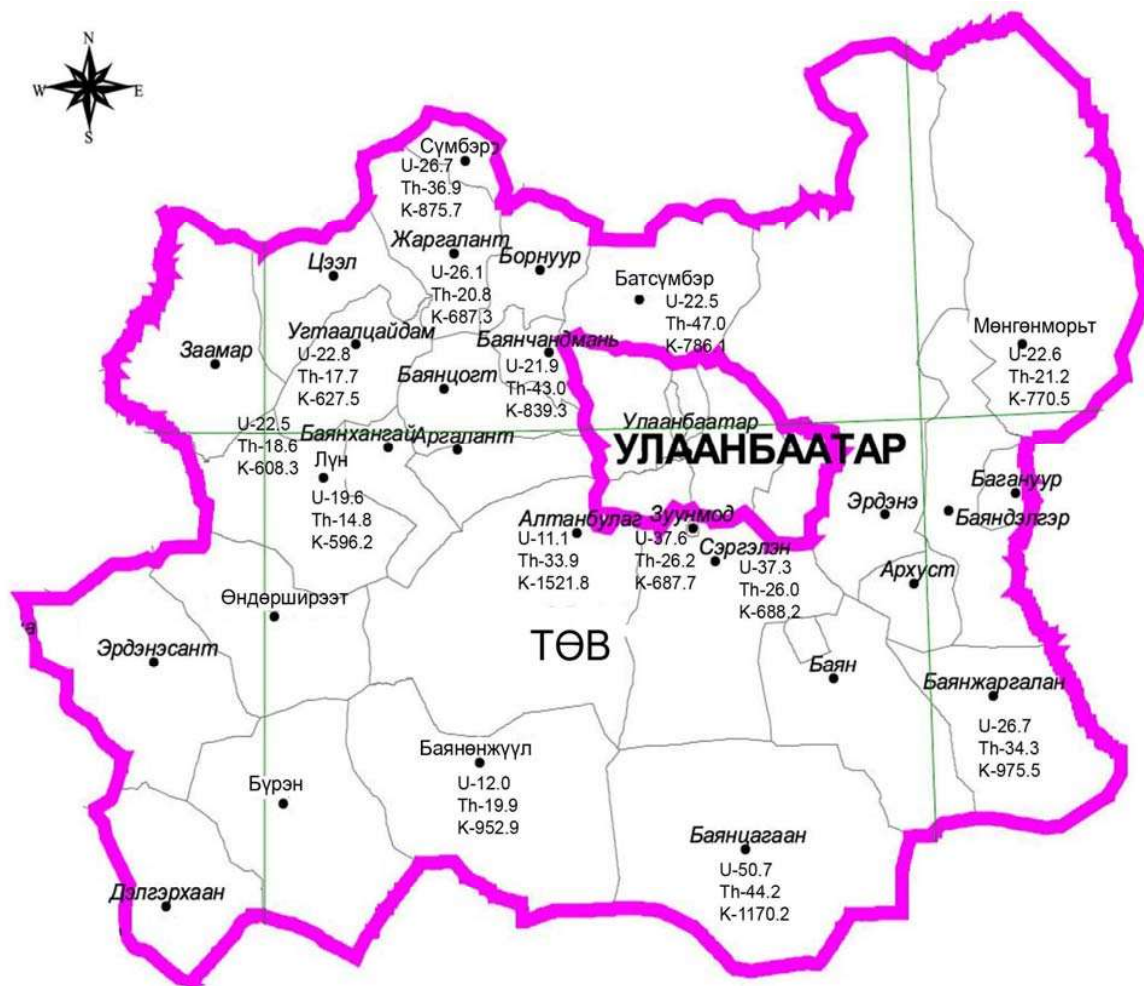
Зураг 3.Булган аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тори, калийн хувийн идэвх(Бк/кг)



Зураг 4. Өвөрхангай аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тори, калийн хувийн идэвх(Бк/кг)



Зураг 5. Сэлэнгэ, Дархан-Уул аймгуудын сумдын хөрсөн дэх уран, тор, калийн хувийн идэвх(Бк/кг)



Зураг 6. Төв аймгийн сумдын хөрсөн дэх уран, тор, калийн хувийн идэвх (Бк/кг)