

УЛААНБААТАР ХОТЫН ХӨРСНИЙ БОХИРДЛЫГ ХҮНД ЭЛЕМЕНТ БОЛОН БИЧИЛ БИЕТНЭЭР ТОДОРХОЙЛОХ АСУУДАЛД

Д.Мягмарсүрэн

Геоэкологийн хүрээлэн, Газрын нөөц, газар ашиглалтын салбар

Abstract

In this thesis we present some soil pollution data from Ulaanbaatar city and compare the amount of heavy metals and microorganisms in the soil. For these comparisons we chose 4 sites in heavily polluted areas of the city, and compare this data with control point data and recent research.

Түлхүүр үг. Хөрсний бохирдол, хүнд элемент, хүнд элементийн агууламж, бичил биетэн, бичил биетний тоо

Оршил

Улаанбаатар хотын хүрээлэн байгаа орчны тэнцвэрт байдлын талаар өнөөгийн төвшинд хийгдсэн судалгаан дээр үндэслэн хот байгуулалтын үйл явцыг оновчтой болгох үүднээс хүн амын эрүүл мэнд, амьдралын хэвийн нөхцөлтэй уялдуулсан шинжлэх ухааны үндэстэй бодлого явуулах шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна. Улаанбаатар хотын оршин суугчдын ая тухтай амьдрахад сөрөг нөлөө үзүүлж буй хүрээлэн буй орчны бохирдлын тухай ойлголтод түүний үндсэн элементүүд болох агаар, ус, хөрсний бохирдол, ургамлан бүрхэвчийн доройтол, талхлагдал, суурьшлын бүсэд нөлөөлж буй физик нөлөөлөл зэрэг багтана.

Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэр нь Хэнтийн нурууны баруун урд хэсгийн салбар уулс, уулын ойт хээр, хуурай хээрийн завсрын бүс, Туул голын ай сав нутагт байрлана. Нийслэл Улаанбаатар хотын төв хэсэг нь Туул голын хөндийн дагуу 1300-1350 м-ийн өндөрт, хойт талаараа Хэнтийн нурууны салбар Чингэлтэй уул (2300 м д.т.д) урд талаараа Богд уулаар (2650 м д.т.д.) хүрээлэгдэн оршино.

Хот орчмын дэвсгэр нутаг нь агаарын солилцоо муу учир хөрс бохирдох нэг нөхцөл болдог. Мөн барилга, зам тээвэр, хүний нөлөө, үйлдвэрийн онцлогоос шалтгаалан Улаанбаатар хотын орчмын уур амьсгал бүрэлдэн тогтох зүй тогтол өвөрмөц шинжтэй. Энэ нь дулаан, хүйтний хэлбэлзэл, салхины чиглэл, хурд, хур тунадасны хувиарлалтаас бий болдог. Хотын манан, утаа, аэрозолиос хамаарч хот орчимд нарны цацрагийн сулралт бий болдог зэрэг онцлогууд илрэнэ[7].

Хотын хөрс нь байгаль-хүн-техникийн үйл ажиллагааны харилцан үйлчлэлийн шууд тусгал болсон өвөрмөц тогтолцоо мөн бөгөөд хотод байгалийн уугуул хөрсний дүр төрх бүрмөсөн алдагдан эвдэрч үгүй болжээ. Гэхдээ хөрсөн дэх бодисын эргэлтэнд биогенийн (шим гаралтай) элементүүдийн оролцоо багасч, техноген элементүүдийн оролцоо хэт давамгайлах тул бодисын эргэлтийн шинж төлөв үндсээрээ өөрчлөгдөж улмаар хөрсөнд хүнд элементийн хуримтлал үүсч, бохирдуулагч бодисын бөөгнөрөл бий болдог ажээ.

Хүнд элементийн хуримтлалаас болж хөрс бохирдох хамгийн бага хугацаа нь 5-10 жил байдаг гэж судлаачид тооцдог боловч зарим элементийн хувьд тухайлбал мышьяк, цайр зэрэг элемент 1-2 жилийн хугацаанд бохирдуулах нөлөө үзүүлдэг[1].

Энэхүү өгүүлэлд дээрх бохирдлын элементүүдээс зөвхөн хөрсний бохирдлыг сонгон авч түүнийг Улаанбаатар хотын харьцангуй бохирдолтой байх үндэстэй 4 цэгт гүйцэтгэж түүнийгээ хяналтын цэгтэй харьцуулан үзлээ. Хөрсний бохирдлыг авч үзэхдээ хөрсөн дэх хүнд элементүүдийн болон бичил биетний агууламжаар харьцуулан тодорхойлох оролдлого хийлээ. Энэ нь өмнөх энэ чиглэлийн судалгаануудаас шинэлэг бөгөөд бидний судалгааны үр дүнг аль ч төвшиний ажилд хэрэглэх боломжтой гэж үзэж байна. Судалгааны үр дүн цаг хугацаанаас ихээхэн хамааралтай, хөрсний бохирдолд улирлын байдалтай уялдан өөрчлөлт илэрч байдаг. Иймд уг судалгаа нь 2003 оны 4-р сард авсан дээжинд хийсэн шинжилгээний үр дүнд тулгуурласан болохыг тэмдэглэе.

1. Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдлын судалгаа

Сүүлийн жилүүдэд нийслэлийн байгаль орчны нөхцөл байдлыг судлах, хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр байгаль орчинд үүссэн сөрөг нөлөөллийг илрүүлэн түүнээс урьдчилан сэргийлэх асуудал хурцаар тавигдаж байна.

Улаанбаатар хот нь эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай, эргэн тойрон уулсаар хүрээлэгдсэн голын хөндийн дагуу байрласан зэрэг нь хотын агаар, ус, хөрсөнд элдэв хий, бохирдуулагч элемент хуримтлагдах байгалийн нөхцөл болдог.

Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдлыг судлах зорилгоор 1989-1990 онд 330 гаруй цэгээс, 1999 онд 220 гаруй цэгээс хөрсний дээж авч 10 гаруй микроэлементийн хөрсөнд агуулагдах тоо хэмжээг тодорхойлж Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдлын судалгааг хийжээ. Тэхдээ 1989-1990 оны судалгааг ОХУ-ын эрдэмтэд голлон хийсэн бол 1999 оны судалгааг ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэнгийн эрдэмтэд дагнан гүйцэтгэсэн байна.

1998-1999 онуудад Улаанбаатар хотын захиргааны хүсэлтээр ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэнгээс Улаанбаатар хотын байгаль орчныг экологи –геохимийн үүднээс үнэлэх ажлыг гүйцэтгэж хот суурин газрын хөрс, ургамал, ус цасны бохирдлыг анх удаа тодорхойлсон ба ялангуяа хөрсний бохирдлыг арав гаруй элементийн хэмжээнд тодорхойлж ихээхэн бохирдолтой нутаг дэвсгэрийг ялган цуврал зураг зохиож үр дүнг Хот байгуулалтын хүрээлэнд шилжүүлсэн байна[5]. Энэ нь Улаанбаатар хотын хүрээлэн байгаа байгаль орчны тэнцвэрт тогтолцоог хадгалах хамгаалах, сайжруулах хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр байгаль орчинд учирч буй сөрөг өөрчлөлтийг илрүүлэх, шинээр үүсч болзошгүй өөрчлөлтийг прогнозчлох, хот байгуулалтын хэтийн төлөвлөлтийг боловсруулахад ашиглагдаж иржээ.

Эрдэмтдийн судалгаагаар Улаанбаатар хот Хэнтийн алт-ховор металлын металлоген бүсийн эрт мезозойн хүдрийн Улаанбаатарын бүсэд багтдаг учраас хүдэржилтийн голлох компонент нь цагаан тугалга, вольфрам байгаа нь тогтоогдсон байдаг[7]. Судалгаагаар хотын нутаг дэвсгэрийн хэмжээний хөрсөнд дээрх 2 элементийн агуулалтын техноген ба байгалийн хосолсон геохимийн гажилт үүсэх боломж бий гэж үзэж болно.

Хотын дулаан, цахилгаан үйлдвэрлэх янз бүрийн байгууллагууд болон авто тээврийн утааны хаягдлын улмаас зэс, цайр зэрэг элементийн хөрс геохимийн техноген талбайн хэлбэрт гажилт үүсэх ба үүний зэрэгцээ тусгай үйлдвэр, албан байгууллагын нөлөөгөөр локаль аномаль ажиглагдана.

Хотын орчмын нутгийн хөрсөн бүрхэвч, нийслэлийн талбайн ул хөрс нь ерөнхийдөө хөнгөн механик бүрэлдэхүүнтэй шингээлтийн чадвар ба багтаамж багатай харин уулын ар болоод өвөр хажуугийн хөрс ус нэвтрүүлэлт сайнтай зэрэг нь газарзүйн

байршилтын болон гарал үүслийн онцлогоос шалтгаалаад өөрөө өөрийгөө цэвэрлэх чадавхи сул талтай. Гэвч дээр өгүүлснээр хөрс ул хөрсний чийгийн хангамж муу чийгээ ууршуулан алдах нөхцөл бүрэн бүрэлдсэн байх тул бохирдуулагч бодис элементүүд гадарга орчмын гүнд удаан хугацаагаар хуран хуралдах боломжтой, энэ ч эрдэмтдийн судалгааны харьцуулсан дүнгээр батлагдаж байна[4].

2. Судалгааны материал, аргазүй

Бид энэхүү өгүүлэлийг бичихдээ холбогдох ном, нэгэн сэдэвт зохиол, сурах бичиг, эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, Улаанбаатар хотын байгаль орчны экогеохимийн судалгааны тайлан болон өөрсдийн судалгааны үр дүнг үндсэн эх материал болгон ашиглалаа. Судалгааны объект болгон хөрсний хувьд Улаанбаатар хотын харьцангуй бохирдолтой гэж үзсэн дараах цэгүүдийг сонгон авч эндээс хөрсний холимог дээж авч хөрсний ерөнхий шинж чанар, хөрсөн дэх хүнд элементүүд, бичил биетний хэмжээг тодорхойлсон юм. Дээж авсан цэгүүдийн байршлыг тодорхойлбол:

1. Дэнжийн 1000 (Хуучин зах)-ын айлуудын хашааны гаднах хогийн цэгийн ойролцоо;
2. ТЭЦ-3 –ын гадна талын хогийн цэгийн ойролцоо;
3. Амгалан депо (төмөр замын хажуу тал);
4. Ус цэвэрлэх байгууламж (хашааны гадна талын хогийн цэг);
5. Баян зүрхийн товчооноос зүүн урагш 5 км-ийн зайд Баян зүрх уулын зүүн хажуу, хормойгоос авсан болно.

Эдгээр хөрсний дээжүүдэд химийн шинж чанарын голлох үзүүлэлтүүдийг стандарт аргачлалаар Газарзүйн хүрээлэнгийн Хөрс судлалын лабораторид, 9 төрлийн микроэлементийг Физик Технологийн хүрээлэнгийн Спектроскопын лабораторид атомын адсорбцын спектрометрийн (Perkin-Elmer) багаж дээр тус тус тодорхойлов. Мөн хөрсний бичил биетний тоог тодорхойлохын тулд Хатуу тэжээлийн орчин МПА болон Эндо-гийн тэжээлийн орчин бэлтгэх замаар хөрсний дээжинд микробиологийн боловсруулалт хийв.

3. Судалгааны үр дүн

Улаанбаатар хотын байгаль орчны бохирдлыг судлах үндсэн дэвсгэр суурь нь хөрсөн бүрхэвч юм. Хөрс нь агаар, ус, ургамлыг бодвол харьцангуй тогтвортой учраас хотын экосистемийн бохирдолтын түвшинг тогтоох ландшафтын бохирдлын үндсэн индикатор элемент болох [2] тул бид бохирдолтын судалгаанд хөрсөн бүрхэвчийг үндсэн суурь болгон авсан. Судалгаагаар хотын нутаг дэвсгэрийн хамгийн бохирдолт ихтэй 4 цэгээс хөрсний дээж авч, Баянзүрхийн товчооноос 5 км-ийн зайд орших харьцангуй бага бохирдолд орсон хөрстэй харьцуулан үзлээ.

Хөрсний хэв шинжийн хувьд Амгалан Депо-гоос авсан хөрс-нугын бараан, Дэнжийн 1000-аас авсан хөрс-хар хүрэн, ТЭЦ-3-аас авсан хөрс- аллювийн нугын хөрс, Хяналтын цэг буюу Баянзүрхээс авсан хөрс-Хар хүрэн хөрс, Ус цэвэрлэх байгууламжаас авсан хөрс-аллювийн нугын хөрснүүд байна. Үүнээс үзэхэд хөрсний хэв шинжээрээ хөрс бүр ижил биш байна.

Эдгээр дээжүүдэд хөрсний механик бүрэлдэхүүн , карбонатын хэмжээ, рН, ялзмаг (хүснэгт 1), хүнд металлын агууламжыг тодорхойлж (хүснэгт 2), мөн бичил биетний тоог харьцуулан үзлээ (хүснэгт 3).

Хүснэгт 1.

Хөрсний механик бүрэлдэхүүн

$\bar{A}y\bar{a}e\bar{a}a\bar{n}a\bar{i}$ $\bar{a}a\bar{c}a\bar{d}$ (0-10 $\bar{n}i$)	$\bar{N}\bar{i}$ $\bar{e}a\bar{d}a.$	$\bar{B}e\bar{c}i\ a\bar{a},$ %	$\bar{d}i$	$\bar{A}e\bar{e}a\bar{e}\bar{a}\ \bar{d}y\bar{n}\bar{a}\bar{c}\bar{c}\bar{a}\ i\ i\ -y\bar{u}\bar{d},\ (%)$						
				1-0.25	0.25– 0.05	0.05– 0.01	0.01– 0.005	0.005– 0.001	<0.001	<0.01
$\bar{A}y\bar{i}\ \bar{a}e\bar{e}\bar{i}$ $i\ y\bar{i}\ \bar{a}a$	-	2.64	7.9	11.6	26.7	39.5	11.6	10.5	4.5	26.6
$\bar{O}y\bar{O}\ -3$	-	7.15	7.7	16.5	31.5	34.2	12.8	7.6	5.6	26.0
$\bar{A}i\ \bar{a}a\bar{e}a\bar{i}$ $\bar{a}a\bar{i}\ \bar{i}$	0.4	7.06	7.6	13.8	21.0	39.1	13.2	5.4	5.8	24.4
$\bar{O}\bar{n}$ $\bar{o}y\bar{a}y\bar{d}e\bar{y}\bar{d}$ $\bar{a}a\bar{e}\bar{a}\bar{d}\bar{o}\bar{e}a\bar{i}\ \bar{a}e$	1.5	3.51	7.7	12.8	29.2	37.1	11.6	7.6	6.4	25.6
$\bar{A}a\bar{y}i\ \bar{c}\bar{c}\bar{d}\bar{o}$ $\bar{o}i\ \bar{a}+\bar{i}\ \bar{i}$ ($\bar{d}y\bar{i}\ \bar{a}e\bar{o}$)	-	3.57	7.8	8.6	30.2	33.7	8.6	11.7	9.5	29.8

Хүснэгтээс харахад ТЭЦ – 3, Амгалан – Депо орчмоос авсан хөрсний дээжүүдэд бусад хөрсийг (Д.1000, Ус цэвэрлэх байгууламж, Хяналтын цэг) бодвол ялзмагийн агууламж өндөр- 7.06-7.15 % байна.

Дэнжийн 1000, Баянзүрх орчмын хөрсний хэв шинж ижилхэн боловч ялзмагын хэмжээ өөр байна. ТЭЦ-3, Ус цэвэрлэх байгууламж хөрсний хэв шинжээрээ ижилхэн ялзмагийн хувьд ойролцоо байх ёстой боловч ТЭЦ-3 орчимд ялзмаг их байгаа нь хөрсний ялзмагжилтын үйл явцын үр дүнд үүссэн ялзмагийн бодис биш харин нефть бүтээгдэхүүн болон нүүрсний хаягдалтай холбоотой органик нүүрстөрөгч гэж үзэж байна (Хүснэгт 1).

Хөрсний урвалын орчин сул шүлтлэг буюу $pH = 7.6-7.9$ хооронд хэлбэлзэж байна. Энэ нь Улаанбаатар хотын хөрсний бүх хэв шинжүүдийн pH -ийн судалгааны үр дүнтэй нийцэж байна.

Карбонат (CO_3) нь судлагдаж буй хөрсний дээжүүдэд бараг илэрсэнгүй. Харин Амгалан – Депо орчим бага зэрэг илэрч, хотын ус цэвэрлэх байгууламж орчим 1.5 % хүртэл байгаа нь тэр орчмын гадаргад карбонаттай холбоотой шохойлог чулуулгийн бохирдолт байж болохоос гадна хөрсний доод хэсэгт орших карбонат давхарга гадаргад ил гарсантай холбоотой байж болно.

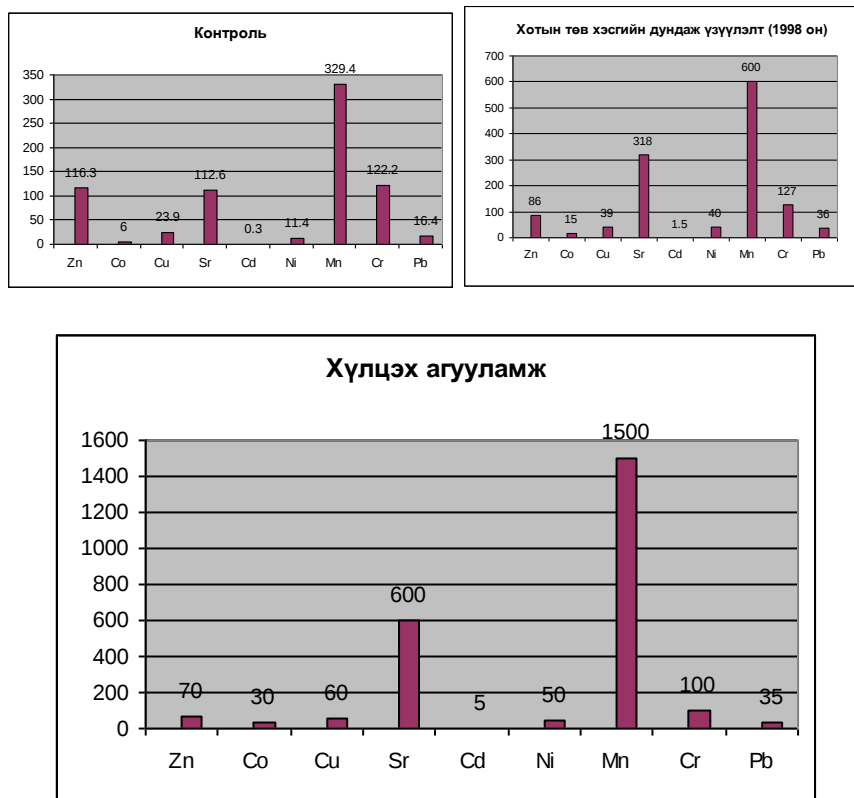
Амгалан-Депо, Баян зүрхийн хөрс нь механик бүрэлдэхүүнээрээ Качинскийн ангиллаар үзэхэд (хүснэгт 1) хөнгөн шавранцар болох бөгөөд физик шаврын хэмжээ (<0.01 мм) нь Амгалан-Депо, Баян зүрх орчмын хөрс 24.4-29.8%-ын хооронд хэлбэлзэж байна. Механик бүрэлдэхүүнд жижиг ширхэгтэй элс (0.25-0.05 мм), нарийн элсэн (0.25-0.05 мм) ТЭЦ-3, Ус цэвэрлэх байгууламж 31,5-29,2% фракц давамгайлах бөгөөд хяналтын цэг буюу бохирдолд бага орсон Баянзүрхийн товчоо орчмын хөрстэй харьцуулахад хотын хөрс нилээд элсжих хандлагатай болсон байна. Тухайлбал дунд зэргийн ширхэгтэй элс (1-0.25 мм) хотын хөрсөнд 11.6-16.5% байхад Баянзүрх орчмын хөрсөнд 8.6% байх жишээтэй.

Хүнд металлын агууламж нь нилээд их хэлбэлзэлтэй байгаа нь хөрсний бохирдол алаг цоог байдалтай байгааг харуулж байна. Судалгааны дүнгээс үзэхэд Улаанбаатар хотын хөрсөнд агуулагдах хар тугалга, зэс, кобальт, стронций, никель, хром зэрэг ихэнх

элементүүд Баянзүрх орчмын харьцангуй бага бохирдсон хяналтын цэгээс 1.5-7 дахин их байгаа нь нилээд их бохирдолтой байгааг харуулж байна (Хүснэгт 2).

Зарим газруудад аномаль маягийн хэт их гажиг агууламж ажиглагдаж байна. Жишээлбэл кадмий ус цэвэрлэх байгууламж орчим 38.0 мг/кг хүртэл байгаа (зураг 5) нь хотын дунджаас бараг 100 дахин их юм. Амгалан–Депо орчим хар тугалга 85.4 мг/кг хүрч байгаа нь нефть бүтээгдэхүүний бохирдолтой холбоотой гэж хэлж болно.

Харьцангуй бага бохирдолд орсон гэж үзэж байгаа Баянзүрх орчмын өнгөн хөрсөнд тохиолдлын шинжтэй гэж хэлж болох цайрын нилээд өндөр агууламж ажиглагдлаа (Хүснэгт 2, зураг 4).



Зураг 1. Хөрсөн дахь хүнд металлын агууламж

1998 онд МУИС-ийн Газарзүйн тэнхим, ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн хамтран явуулсан □Улаанбаатар хотын байгаль орчны экогеосистемийн судалгаа□ -ны үр дүнтэй харьцуулж үзэхэд (зураг 1) зэс, хром, хар тугалга нилээд өндөр бусад элементүүд арай багавтар хэмжээнд байна (Хүснэгт 2).

Хөрсний хүнд металлын нийт агууламж (мг/кг)

Äýäæ àâñàí ààçàð (0-10ñì)	Zn	Co	Cu	Sr	Cd	Ni	Mn	Cr	Pb
Äýí æèéí ì ýí àà	50.3	9.3	20.3	41.2	0.4	18.0	418.7	105.5	42.7
ÒÝÖ - 3	66.2	10.7	68.2	405.5	0.4	38.0	520.6	244.4	15.7
Àì ààèàí àâí î	86.5	6.7	114.3	150.2	0.3	34.2	435.3	133.3	85.4
Õñ öýäýðëýð ààéäóóèàì æ	72.2	9.3	35.0	116.4	38.0	19.0	513.8	111.1	18.5
Ê í òðí ëü	116.3	6.0	23.9	112.6	0.3	11.4	329.4	122.2	16.4
Õñ òóí ò°à öýñæéí äóí ààæ ¿ç¿ëýèò (1998 î í)	86.0	15	39	318	1.5	40	600	127	36
Ö¿ëöýð àäóóèàì æ*	70	30	60	600	5	50	1500	100	35

□ - □ Улаанбаатар хотын байгаль орчны экогеосистемийн судалгаа □ тайлангаас

Судалгааны дүнгээс үзэхэд, Улаанбаатар хотын хөрсөн бүрхэвчийн хүнд металлын бохирдол нь ерөнхийдөө нилээд их алаг цоог бохирдолттой байна. Сонгон авсан цэгүүдээс Амгалан-Депо орчим нилээд их бохирдолттой байгааг хөрсөнд асгарсан нефть бүтээгдэхүүний бохирдолттой холбон үзэж байна.

Улаанбаатар хотын дулааны цахилгаан станц, гэр хороолол, хогийн төвлөрсөн цэг зэрэг нь агаарын бохирдлын үндсэн голомт болж, хүний эрүүл мэндэд нөлөө бүхий газрын гадаргын ойролцоох агаарыг гүн бохирдолд оруулсан ба хотын хөрс мөн хүнд металлын бохирдолтонд орсон байна.

Хөрсний бохирдолтын 1999 онд хийсэн судалгааны дүнгээс үзэхэд Улаанбаатар хотын хөрсөнд агуулагдах 11 хүнд элементийн дундаж болон хамгийн их агууламжыг хотын гаднах хөрсөн дэх агууламжтай харьцуулж үзэхэд никель, кобальт, ванади 2-7 дахин, цайр, хром, молибден 2-14 дахин, хар тугалга, зэс, мышьяк, цагаан тугалга 2-24 дахин их хэмжээгээр агуулагдаж байна (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3

Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдлын судалгааны дүн (1999 он)

	Pb	Sn	Cu	Zn	Ni	Co	Cr	V	Mo	As	Cd	Mn	Fe
Äóí äàæ àäóóèàì æ	54	5.5	38	82	42	15	55	119	2.2	11	2.6	600	3.2
Öài äeéí èö àäóóèàì æ	500-750	120	180-467	440-500	82-115	28-58	530-694	169-270	23	200	-	1388	5.47
Öí òú í ääái àö ö° öñ° í äýö àäóóèàì æ	24	2.8	20	39	17	7.8	33	88	1.6	6.2	-	-	-
Öí òú í ö° öñí èé ái öèöái è (ääöéí èö)	2-36	2-42	2-31	2-13	2-7	2-7	2-12	1.5-5	1.5-14	2-32	-	-	-
Ç° äö °° ö° ää° ö äýüä öýì äýý	20	2	20	40	41	10	80	60	2	5	0.9		

Эдгээр үзүүлэлт нь хотын нутаг дэвсгэрийг бүхэлд нь бус зөвхөн тодорхой цэг, хэсэг газар жишээлбэл Да хүрээ захын тослох материал худалдах талбай, хотын төвийн бага тойруугийн засмал замуудын дагуу, вагон депогийн завсарын газар, зарим шатахуун нөөцлөх, хадгалах, түгээх станц зэргийг хамарсан байна.

Дэнжийн 1000, ТЭЦ-3-ийн хойт гэр хорооллын хөрсөнд манган, стронци, хром их байгаа нь тухайн газруудад бохир усны нэгдсэн сүлжээ байхгүй, айл бүр нүүрс түлдэг, авто машины шороон зам, ахуйн хогийн замбараагүй олон цэгүүд байгаатай шууд холбоотой юм.

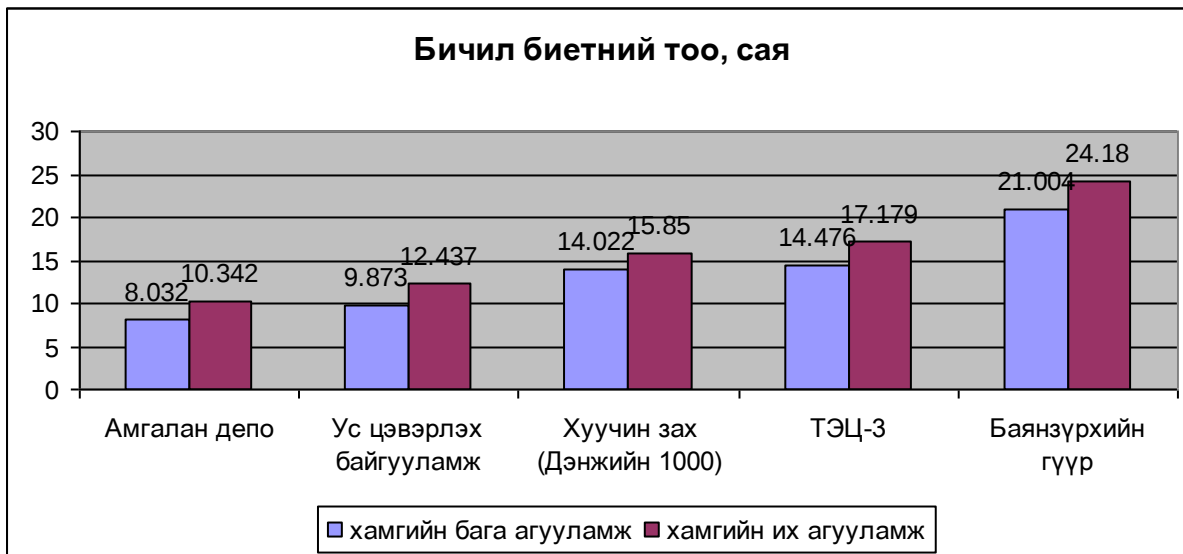
Эдгээр хөрсний дээжинд бичил биетний тоог гаргаж үзэхэд Амгалан Депо орчмын ($8,032.10^6$ — $10,342.10^6$) болон Ус цэвэрлэх байгууламж орчмын ($9,873.10^6$ — $12,437.10^6$) хөрсөн дэх бичил биетэн харьцангуй бага байгаа нь дунд зэрэг бохирдолтой байна (хүснэгт 4).

Хүснэгт 4.

1 г хөрсөн дэх бичил биетний тоо

Äýýæ No	Äýýæ ääñäí äàçàð	Äð°í ðèé òí î			Äóí äàæ áè÷èè áèàòí èé òí î
		Ø èí – ëýè	Ê ë/ òí î	Áè÷èè äèàòí èé äð°í ðèé òí î	
1	ÖÝÖ-3	10 ² 10 ³ 10 ⁴	464 104 72	421.* 10 ³ —507* 10 ³ 124.4* 10 ⁴ —83.6* 10 ⁴ 82* 10 ⁵ —55* 10 ⁵	14.476* 10 ⁶ —17.197* 10 ⁶
2	Öóó÷èí çàð	10 ² 10 ³ 10 ⁴	408 228 108	448.4* 10 ³ —4* 10 ³ 258.2* 10 ⁴ —197.8* 10 ⁴ 128.8* 10 ⁵ —87.2* 10 ⁵	15.8* 10 ⁶ —14.022* 10 ⁶
3	Öñ öýáýðèýð ääèäóóèàì æ	10 ² 10 ³ 10 ⁴	316 176 104	351.6* 10 ³ —280.4* 10 ³ 202.6* 10 ⁴ —149.4* 10 ⁴ 124.4* 10 ⁵ —83.6* 10 ⁵	12.437* 10 ⁶ —9.873* 10 ⁶
4	Áäýí ç¿ððèéí òí ä÷íííííñ 5 èí -èéí çàéí ä	10 ² 10 ³ 10 ⁴	652 240 176	601* 10 ³ —703* 10 ³ 271* 10 ⁴ —209* 10 ⁴ 202.6* 10 ⁵ —149.4* 10 ⁵	21.004* 10 ⁶ —24.18* 10 ⁶
5	Àì äàèàí ääí î	10 ² 10 ³ 10 ⁴	264 112 40	296.4* 10 ³ —231.6* 10 ³ 133.2* 10 ⁴ —90.8* 10 ⁴ 52.6* 10 ⁵ —27.4* 10 ⁵	10.342* 10 ⁶ —8.032* 10 ⁶

Дээж авсан цэгүүдэд бичил биетний тоог гаргаж үзэхэд (хүснэгт 3) хамгийн их бичил биетний тоо хяналтын цэгт 21.004.10⁶—24.18.10⁶ байгаа нь энэ цэг нь бохирдолтонд бага өртсөн, бичил биетэн нь хөрсөнд хэдэн сая, млрд байдгаараа тайлбарлагдана (Хүснэгт 3, Зураг 2).



Зураг 2. Улаанбаатар хотын хөрсний бичил биетний тоо (сая)

Амгалан Депо, Ус цэвэрлэх байгууламжын (8.032.10⁶—12.437.10⁶) ойролцоо бичил биетний тоо бага гарсан нь эдгээр цэгүүд нь Хуучин зах, ТЭЦ-3 (14.022.10⁶—17.476.10⁶) хөрсийг бодвол харьцангуй их бохирдолтой байгааг харуулж байна. Хөрсөн дэх бичил биетний тоо багасах тусам хөрсний бохирдолт нэмэгдэх ба бохирдолгүй эрүүл хөрсөнд бичил биетний тоо үлэмж их байдаг. Хөрсний бохирдолт бичил биетний тархалтанд тодорхой хэмжээгээр нөлөөлж экологийн орчныг нь доройтуулж байна гэсэн үг юм.

Гэхдээ хэдийгээр агаараас нэлээд их хэмжээгээр бохирдуулагч бодис, элементүүд унах боловч зарим гаж бохирдсон голомт бүсийг эс тооцвол, нийслэлийн нутгийн ихэнхи хэсэг нь дунд ба бага бохирдолтой хотуудад ажиглагдах сулавтар ялгаралт бүхий геохимийн ба бохирдлын гажууд үүссэн байх нь ажиглагдана[4].

Дүгнэлт

1. Улаанбаатар хотын хөрсний ялзмагийн агууламж ТЭЦ – 3, Амгалан – Депо орчмоос авсан хөрсний дээжүүдэд бусад хөрсийг (Д.1000, Ус цэвэрлэх байгууламж, Хяналтын цэг) бодвол их буюу 7.06-7.15% байна. Дэнжийн 1000, Баянзүрх орчмын хөрсний хэв шинж ижилхэн боловч ялзмагын хэмжээ өөр байна. ТЭЦ-3, Ус цэвэрлэх байгууламж хөрсний хэв шинжээрээ ижилхэн ялзмагийн хувьд ойролцоо байх ёстой боловч ТЭЦ-3 орчимд ялзмаг их байгаа нь хөрсний ялзмагжилтын үйл явцын үр дүнд үүссэн ялзмагийн бодис биш харин нефть бүтээгдэхүүн болон нүүрсний хаягдалтай холбоотой органик нүүрстөрөгч гэж үзэж байна.
2. Хөрсөн дэх хүнд металлын агууламж нь нилээд их хэлбэлзэлтэй байгаа нь хөрсний бохирдол алаг цоог байдалтай байгааг харуулж байна. Судалгааны дүнгээс үзэхэд Улаанбаатар хотын хөрсөнд агуулагдах хар тугалга, зэс, кобальт, стронций, никель, хром зэрэг ихэнх элементүүд Баянзүрх орчмын харьцангуй бага бохирдсон хяналтын цэгээс 1.5-7 дахин их байгаа нь нилээд их бохирдолтой байгааг харуулж байна.
3. Зарим газруудад аномаль маягийн хэт их гажиг агууламж ажиглагдаж байна. Жишээлбэл кадмий ус цэвэрлэх байгууламж орчим 38.0 мг/кг хүртэл байгаа нь хотын дунджаас бараг 100 дахин их юм. Амгалан–Депо орчим хар тугалга 85.4 мг/кг хүрч байгаа нь нефть бүтээгдэхүүний бохирдолттой холбоотой гэж хэлж болно.
4. Дээрх бохирдлын хэмжээг хүлцэх дээд хэмжээтэй харьцуулахад ерөнхийдөө Улаанбаатар хотын хөрс бага бохирдолтой болон бохирдолттой зэрэгт орж байгаа боловч зарим газраараа тухайлбал: хотын гэр хорооллын орчим хотын төв замын дагуу цахилгаан станцууд төв цэвэрлэх байгууламжийн орчимд их бохирдолттой байгаа нь бохирдлын эх үүсвэр хаана байна тэр орчим тодорхой түвшинд бохирдсон гэсэн үг юм.
5. Амгалан-Депо, Ус цэвэрлэх байгууламжын ойролцоо бичил биетний тоо (8.032.10⁶—12.437.10⁶) бага гарсан нь эдгээр цэгүүд нь Хуучин зах, ТЭЦ-3 (14.022.10⁶—17.476.10⁶) хөрсийг бодвол харьцангуй их бохирдолтой байна. Энэ нь Амгалан–Депо орчмын хар тугалганы, Ус цэвэрлэх байгууламж орчим дахь кадмийн хөрсөн дэх бохирдолтын аномаль гажигуудтай тохирч байна. Энэ нь хөрсний бохирдолт бичил биетний тархалтанд тодорхой хэмжээгээр нөлөөлж экологийн орчныг нь доройтуулж байгааг батлах үзүүлэлт мөн.
6. Иймээс, Улаанбаатар хотын байгаль орчны экологийн нөхцлийг сайжруулахад юуны өмнө хотын агаарын бохирдлыг сайжруулахад чиглэгдэх үр ашигтай арга хэмжээ

боловсруулах шаардлагатай. Улаанбаатар хотын байгаль орчны техноген хямралыг сааруулах, сөрөг үр дагаварыг нь багасгахын тулд технологийн болон бодлогын цогц арга хэмжээг авах шаардлагатай байна.

Ашигласан ном, хэвлэл

- [1] Д.Дорж. *Хөрс ба түүний бохирдлын тухай ойлголт* “Цагаан ном “/Монгол орны байгаль орчин/ УБ., 2002 он.
- [2] Д.Доржготов ба бусад. *Улаанбаатар хотын хөрсний цаашид авах арга хэмжээ.* //Улаанбаатар хотын экологи тогтвортой хөгжил (Эрдэм шинжилгээний эмхэтгэл). УБ., 2000 он. бохирдол,
бага хурлын
- [3] *Монгол Улсын биологийн баялаг.* (Үндэсний тайлан) УБ., 1998 он.
- [4] Г.Ундрал, О.Батхишиг, Ч.Гончигсумлаа “ *Улаанбаатар хотын байгаль орчны экогеохимийн судалгаа*” (тайлан, зөвлөмж, зураг). УБ., 1999 он.
- [5] Г.Ундрал.*Хөрсний газарзүйн судалгаа 40 жилд* “Газарзүйн хүрээлэн 40“. УБ., 2002 он.
- [6] Уранбилэг Л. “*Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдол, түүнийг бууруулах менежментийн асуудал*” дипломын ажил. УБ., 2001 он.
- [7] G.Undral,O.Batkhashig & T.Munkhbat. *Soil cover and soil pollution in the capital city of Mongolia.* Extended Abstracts of the International Symposium Mongolia 2000, Berlin, 2000