

## ХАРАА ГОЛЫН УСНЫ ЧАНАР, ӨӨРӨӨ ЦЭВЭРШИХ ЧАДАМЖИЙН СУДАЛГАА

ШУА, Геоэкологийн хүрээлэн  
Ч.Жавзан (Ph.D), Д.Төмөрсүх (MSc)

### Abstract

Operations of economic entities and businesses are increasing, with gold mines having the most negative effect on the quality and turbidity of river water. As a consequence, river water in major urban areas and areas adjacent to mining productions get largely polluted. As river water turbidity increases, penetration of sunlight declines, pollutants activate and conditions for life in water vigorously worsens.

**Түлхүүр үг:** Урсац, бохирдол, химийн найрлага, цэвэрлэх байгууламж, ус хэрэглээ, усны чанар, нян, бактери, усны хурд

### Оршил

Байгалийн нэгэн сонирхолтой үзэгдэл бол усан орчин өөрийн биологийн тэнцвэрт байдлаа хадгалах, хамгаалах хуулийнхаа дагуу өөрөө өөрийгөө цэвэршүүлэх үзэгдэл юм. Энэ байдлыг байгаль, цаг уур, уур амьсгалтай уялдуулан дасан зохицож тухайн орчинд амьдран буй бактериуд, усны дотор, гадрагад ургадаг ургамлууд болон бусад амьтад нийлж, хамтран өөрсдийн амьдрах таатай орчноо хамгаалан бүрдүүлсээр байхыг хичээдэг ажээ. Харин энэ байгалийн өвөрмөц бүтэцийг хамгаалан, хадгалж байх байгалийн хуулийг хүн бид мөрдөх л ёстой юм.

Ус нь маш сайн уусгагч бөгөөд агаар болон хөрсний найрлага дахь химийн нэгдлүүдийг уусган авч нарийн найрлага бүхий уусмал болох ууссан бодисын хэмжээ нь олон хүчин зүйлийн нөлөөнөөс болоод газар бүхэнд харилцан адилгүй байдаг байна. Гадаргын ус нь ихэвчлэн бага эрдэстэй байх ба гаднах орчинтой шууд харьцдаг учир чанар, найрлага нь тодорхой хэмжээнд өөрчлөгддөг байна.

Хараа голын ус нь эхэн хэсэгтээ уулын ширүүн урсгалтай, хайрга чулуун хурдастай байх ба урсгалын дагуу өндөршлийн хэмжээ багасч, элс шавранцар хурдастай болдог. Химийн бүрэлдэхүүний хувьд гидрокарбонатын ангийн, натри, кальцийн бүлгийн 2-р төрлийн ус, чанарын хувьд цэнгэг, зөөлөн устай ба урсгалынхаа дагуу эрдэжилт нь нэмэгддэг байна (1).

Хараа голын сав дагуу Дархан, Зүүнхараа, Баруунхараа зэрэг томоохон хот, суурин газрууд байршдаг. Одоогийн байдлаар Баруунхараа, Зүүнхараагийн цэвэрлэх байгууламжийн ус голд шууд хаягдахгүй байгаа хэдий ч алсдаа бохир усны хэмжээ нэмэгдэх тохиолдолд хөрсөөр нэвчин голын усанд нөлөөлж болзошгүй юм. Зүүнхараагийн цэвэрлэх байгууламж нь Баруунхараагийнхийг бодвол харьцангуй сайн ажиллагаатай боловч голтой маш ойрхон баригдсан байна.

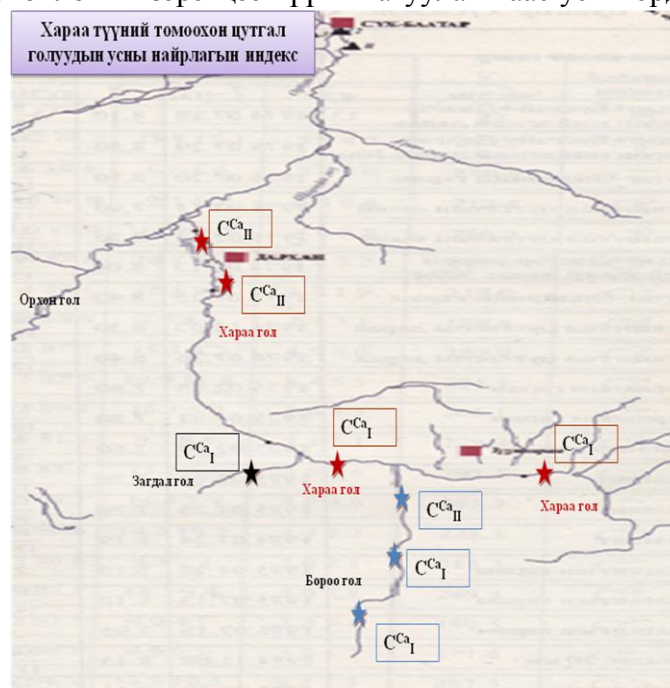
Энэхүү өгүүлэлдээ Хараа, Бороо голуудын усны усны чанар, хүнд металлын бохирдлын өнөөгийн байдлын талаар түүнчлэн Дархан хотын цэвэрлэх байгууламжаас гарсан ус Хараа голын усанд хэрхэн нөлөөлж байгаа болон Хараа голын усны өөрөө цэвэрших чадамжийн талаар өгүүлсэн болно.

### Судалгааны арга зүй, материал

Хээрийн судалгаа хийж дээж материал цуглуулахдаа батлагдсан арга зүйн дагуу газар дээр нь хэмжилт хийж, суурин лабораторт тодорхойлох усны сорьц авсан. Голын болон хаягдал усны урсацын усны хурд хэмжигч багажны тусламжтайгаар хэмжиж, тоон мэдээллийг уламжлал болсон аргачлалын дагуу боловсруулалт хийгдсэн. Ёроолын хагшаасны дээж авахдаа хуванцар хутгуураар голын ёроолоос хутган авч том чулууг ширхэглээд, 10 мм-ээс жижиг хэсгийг хуванцар саванд авсан. Ердийн нөхцөлд хатаагаад ширхэгийн бүрэлдэхүүнийг тодорхойлж, 1 мм-ийн шигшүүрээс гарсан хурдаст УСУГ-ын Усны төв лабораторийн ИСР багажаар бичил элементүүдийн шинжилгээг хийлгэсэн. „Дархан-Ус суваг“ ХК-ний Нэгдсэн лабораторийр эрхлэгч Я.Сарангэрэл хээрийн хэмжилт судалгаанд оролцож, Хараа голын тодорхой цэгүүдээс бактерилогийн дээж авч, шинжилгээг тус лабораторт гүйцэтгэсэн.

### Судалгааны үр дүн

Ууссан давсны 90-95 хувийг  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Ca^{++}$ ,  $K^+$  эзэлдэг ба эдгээрийг үндсэн элементүүд буюу макроэлементүүд гэдэг. Эдгээр элементүүд нь усны найрлага бүрэлдэхүүнийг тодорхойлохын зэрэгцээ түүний агууламжаас усны эрдэсжилт хамаардаг.



1-р зураг. Хараа түүний зарим цутгал голуудын усны химийн найрлагыг Алекины индексээр илэрхийлсэн нь

Зургаас харахад Хараа болон түүний цутгал Бороо, Загдал голууд нь гидрокарбонатын ангийн, кальцийн бүлгийн, 1-2-р төрлийн устай байна. Үндсэн элементүүдийн агууламж

буюу нийт ууссан давсны хэмжээ болох эрдэсжилт, кальц магнийн ионы агууламжийн (мг-экв/л) нийлбэр болох хатуулаг зэрэг нь тухайн усны чанарыг үнэлэх чухал үзүүлэлтүүд юм. Судалгаанд хамрагдсан голуудын эрдэсжилт, хатуулаг нь дараах байдалтай байна.

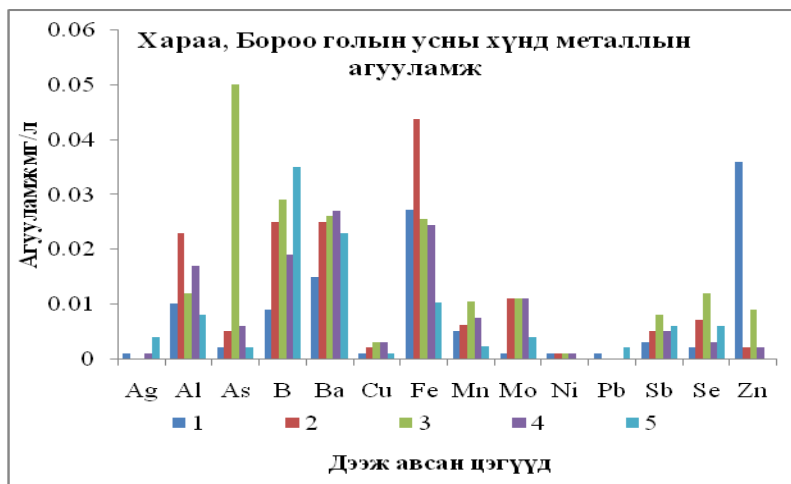


2-3-р зураг. Хараа түүний зарим цутгал голуудын усны эрдэсжилт, хатуулгийн өөрчлөлт

**Дээж авсан цэгүүд**

1. Хараа гол, Мандал сумын дээд тал
2. Бороо гол, дээд цэг (алт угаадаг хэсгийн дээд тал)
3. Мөнгөн усаар алт угаасан цөөрөм
4. Алт угаасан 2 дахь цөөрөм Бороо гол руу орох /Балгас/
5. Бороо гол, дунд цэг /сар/
6. Бороо гол, адаг цэг (Хараа голтой нийлэхийн өмнө)
7. Хараа гол, Баянгол сумын дээд тал
8. Загдал гол, Хараа голд нийлэхийн өмнө
9. Хараа гол Хонгор сумаас доош/сар/
10. Хараа гол, Орхон голд нийлэхийн өмнө

Судалгаанаас харахад Хараа болон түүний цутгал Бороо, Загдал голуудын усны эрдэсжилт нь 250-400 мг/л-ийн хооронд буюу цэнгэг, хатуулаг нь 2-4 мг-экв/л буюу зөөлөнөөс зөөлөвтөр устай байна. Эдгээр голуудын усанд болон ёроолын хагшаасанд хийсэн шинжилгээг дараах зурагт харуулав.

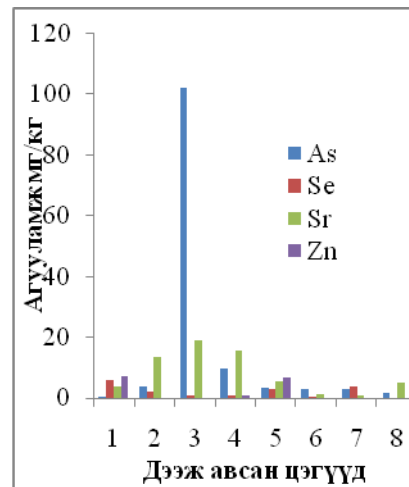
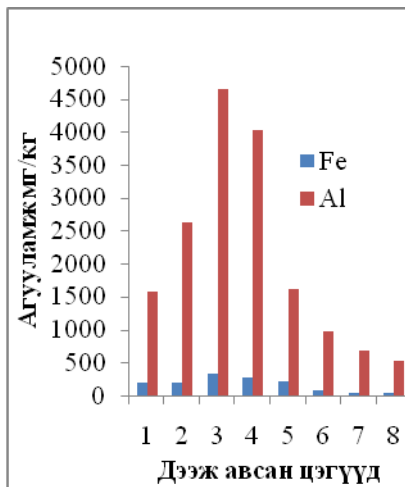
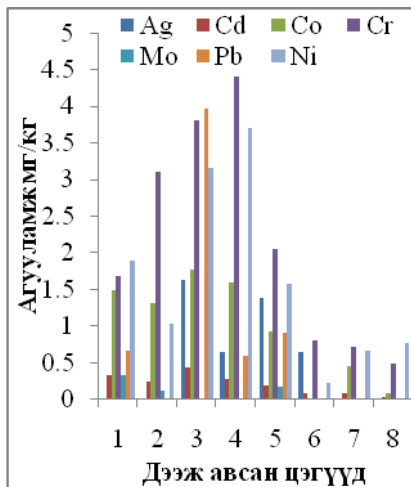


**Дээж авсан цэгүүд**

1. Хараа гол, Мандал сумын дээд тал
2. Бороо гол, алт угаадаг хэсгийн дээд тал
3. Мөнгөн усаар алт угаасан цөөрөм
4. Алт угаасан 2 дахь цөөрөм /Балгас/
5. Хараа гол, Орхон голд нийлэхийн өмнө

4-р зураг. Хараа, Бороо голуудын усны хүнд металлын агууламж

Бороо голын усанд дээр үеэс мөнгөн усаар алт угаадаг байсан ул мөр болох голын хажуугийн цүнхээл цөөрөм, ухсан нүх олон байдаг. Зурагаас харахад уг цөөрмийн усанд хүнцэл болон бусад хүнд металлуудын агууламж өндөр байна.



5-7-р зураг. Хараа түүний зарим цутгал голын ёроолын хагшаас дахь хүнд металлын агууламж

Дээж авсан цэгүүд

- 1.Хараа гол, Мандал сумын дээд тал
2. Бороо гол, алт угаадаг хэсгийн дээд тал
- 3.Нг-аар алт угаасан цөөрөм
4. Алт угаасан 2 дахь цөөрөм /Балгас/
- 5.Бороо гол, Хараа голтой нийлэхийн өмнө
- 6.Хараа гол, Баянгол сумын дээд тал
- 7.Загдал гол, Хараа голд нийлэхийн өмнө
- 8.Хараа гол, Орхон голд нийлэхийн өмнө

Зурагаас харахад Бороо голын хагшаасанд хүнд металлын агууламж түүний дотор хөнгөн цагааны агууламж маш их байгаагийн гадна мөнгөн усаар алт угааж байсан цөөрмийн усанд хүнцлийн агууламж маш өндөр байна.



Дээж авсан цэгүүд

1. Хараа гол, Мандал сум
2. Бороогол, алт угаадаг хэсгийн дээд тал
3. Мөнгөн усаар алт угааж байсан цөөрөм
4. Алт угаасан 2 дахь цөөрөм /Балгас/
5. Бороо гол, Хараа голтой нийлэхийн өмнөх
6. Хараа гол, цэвэрлэхийн устай нийлэхийн өмнө
7. Хараа гол, Орхон голтой нийлэхийн өмнө

8-р зураг. Хараа, Бороо голын мөнгөн усны агууламж

Дархан хотын төв цэвэрлэх байгууламжаас гарсан ус нь Хар Ус булгаар дамжин Хараа голтой нийлдэг. Хар Ус булагт хотын элдэв хог хаягдал орсноос нилээд бохирдолттой болсон. Хэдийгээр энэ булаг Хараа голд цутгадаг хэдий ч харьцангуй бага урсацтай учраас энэ булаг нийлснээс доош 2002 оны судалгаагаар Хараа голын ус 5 км урсаад бүрэн цэвэршиж байжээ[1]. 2010 оны 7-р сарын хэмжилтээр Хараагийн голын урсац 4.88 м<sup>3</sup>/с, Дархан хотын

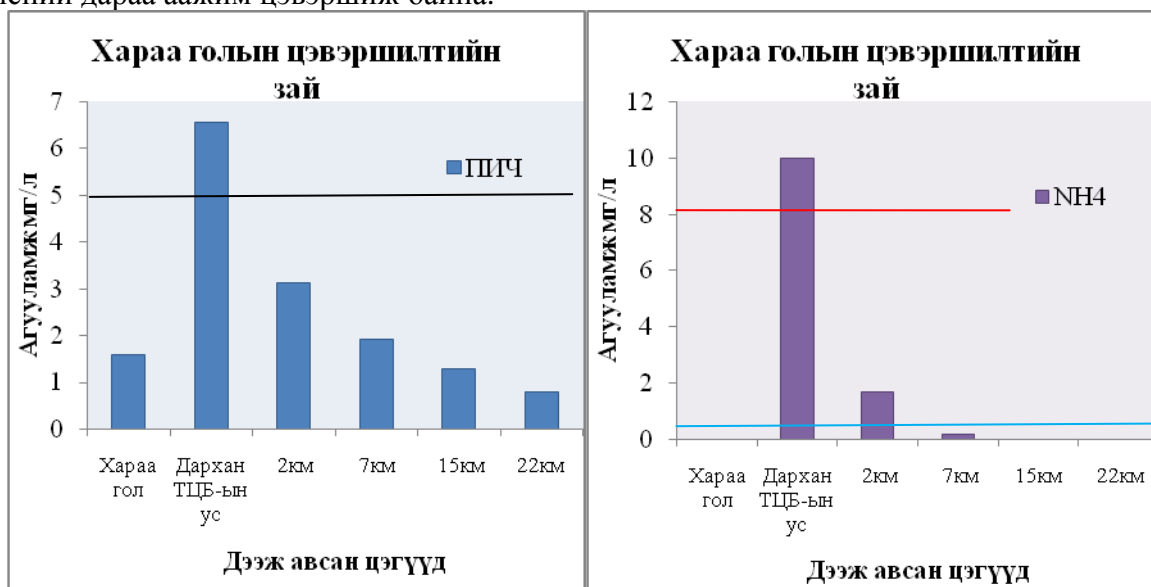
хаягдал бохир усны хэмжээ  $0.088 \text{ м}^3/\text{с}$  байсан нь бохир усны стандартын шаардлагыг хангаж байлаа. Хараа голд Дархан хотын цэвэрлэх байгууламжийн ус нийлснээс доош ямар зайд цэвэршихийг судлах зорилгоор 2010 оны 7 сард Хараа гол, цэвэрлэх байгууламжийн ус, нийлснээс доош нийт 6 цэгээс гидрохимийн болон бактерлогийн дээж авч шинжилгээ хийсэн. Бактерлогийн шинжилгээгээг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 1

Хараа голын усанд хийсэн бактерлогийн шинжилгээ

Уст цэгийн нэр	1 мл дэхь нянгийн тоо	100 мл дэхь E.Coli-ийн тоо	100 мл дэхь ГБЭТ-ийн тоо
Цэвэрлэх байгууламжаас гарсан ус голд нийлэхийн өмнө	$33 \times 10^{-3}$	7 к	2 к
Хараа голд нийлснээс доош 2 км	$8 \times 10^{-3}$	3 к	Илрээгүй
Хараа гол карьерийн харалдаа	$28 \times 10^{-3}$	3 к	Илрээгүй
Хараа гол, толгойн барилгын харалдаа	$20 \times 10^{-3}$	Илрээгүй	Илрээгүй
Хараа гол, Орхонд нийлэхийн өмнө	$10 \times 10^{-3}$	Илрээгүй	Илрээгүй

Химийн шинжилгээний дүнгээс үзэхэд цэвэрлэх байгууламжаас гарсан усанд бохирдолтын үзүүлэлтүүд харьцангуй их аммоны ион  $10 \text{ мг/л}$ , исэлдэх чанар  $8.64 \text{ мг/л}$  байгаад Хараа голд нийлсний дараа аажим цэвэршиж байна.



9-10-р зураг. Хараа голын бохирдолт /перманганатын исэлдэлт, аммоны ионоор/

Гадаргын усны цэврийн зэргийн нормоор перманганатын исэлдэх чанар  $<5 \text{ мг/л}$  бол цэвэр гэж үздэг. Аммоны ионыг хаягдал усны стандартад  $<8 \text{ мг/л}$ , усан орчны чанарын стандартад  $<0.5 \text{ мгN/л}$  гэж заасан байдаг. Тэгвэл цэвэрлэхээс гарсан ус стандартаас их бохирдолттой, харин Хараа голын усанд нийлсний дараа энэ үзүүлэлт нь 5 км дотор цэвэршиж, бактерлогийн үзүүлэлтээрээ 15 км-т цэвэршсэн байна.

## Хэлэлцүүлэг

- Дархан хотын цэвэрлэх байгууламжаас гарч голд нийлж буй усны хэмжээ нь харьцангуй бага боловч голын усны чанарт тодорхой хэмжээгээр нөлөөлж байна. 8 жилийн өмнөх судалгаагаар цэвэрлэхээс гарсан ус нийлснээс доош Хараа голын ус 5 км-т цэвэршиж байсан ба бидний судалгаагаар энэ зай нь химийн үзүүлэлтээрээ төдийлэн холдоогүй боловч бактерлогийн үзүүлэлтээр 100 мл дэхь E.Coli-ийн тоо 3к байгаад ойролцоогоор арав гаруй км-ийн дараа цэвэршиж байна. Энэ нь нэг удаагийн судалгаа учир эцсийн дүн биш, голын урсацын хэмжээ, бохирдлын зэрэг гэх мэт олон хүчин зүйлээс шалтгаалж өөр өөр байж болно.
- Уул уурхайн үйл ажиллагаанд өртсөн голуудын ус ялангуяа ёроолын хагшаасанд хүнд металлууд түүний дотор хөнгөн цагааны агууламж маш өндөр байна. Америкийн SVL лабораторт шинжилсэн дүнгээр Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын хөндөгдсөн газрын хөрсөнд хөнгөн цагааны агууламж маш их гарч байгаа зэргээс харахад уул уурхайн үйл ажиллагааны болон бусад аливаа хөрсийг ухаж, хөндсөн газарт ялангуяа хөнгөн цагаан, төмөр зэрэг дагалдах элементүүд их үүсдэг байна. Судалгааг цаашид олон газарт хийж шаардлагатай.

## Дүгнэлт

- Хараа гол түүний цутгал Бороо голын ус нь уул уурхайн үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны нөлөөлөд өртөж, хүнд металаар бохирдсон байна.
- Бороо голын дэргэдэх гар аргаар алт угаадаг цөөрмийн ус болон ёроолын хагшаасанд хүнцлийн агууламж маш өндөр байна.
- Хараа голын дагуу томоохон хотууд төвлөрснөөс голын усан дахь бактерийн бохирдол байнга ажиглагдах хандлагатай болж, эрсдэл дагуулсаар байна.

## Ашигласан материалын жагсаалт

[1]. Геоэкологийн хүрээлэн. “Монгол орны усны нөөц, усан орчны экологийн судалгаа” ШУТ-ийн төслийн тайлан. Улаанбаатар, 2004

[2]Т.Батгөмөр, И.Сүхбаатар, Ж.Бүдсүрэн, И.Ральф “Хараа гол болон түүний цутгалуудын усны гидрохимийн өнөөгийн төлөв” МУ-ын ШУТИС-ийн Эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхэтгэл. Улаанбаатар, 2008