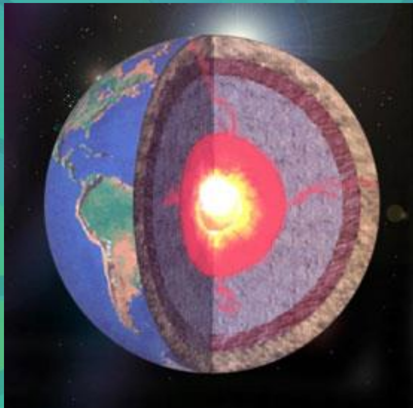
MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Тогтвортой уул уурхай:
Байгаль дахь металлыг ойлгох нь

Эндрю Рэнч, Техникийн зөвлөх

Канадын мэргэжлийн үйлчилгээний байгууллага

2018 оны 12 сар, Төв аймаг



Тогтвортой уул уурхай: **Байгаль дахь металлыг ойлгох нь**

Зорилго: Байгаль орчны нарийвчилсан үнэлгээгээр дамжуулан тогтвортой уул уурхайн практикийг дэмжихэд оршино.

Арга: Байгаль орчны эрсдэлийг үнэлэх, түүнийг бууруулах зорилгоор оролцогчдын биогеохимийн эргэлтийн талаарх ойлголтыг сайжруулах явдал юм.

Ашиглагдах нэр томьёо: Хүдэр, эрдэс, элемент, гажил, дэвсгэр, хувирал өөрчлөлт, өгөршил, дэлхийн царцдасын тархалт, хоруу чанар, аналитик хими, хөрсний давхарга, бат бөх байдал

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Байгаль орчны тогтвортой байдлыг хангах үүрэг хариуцлага

Хээрийн шалгалт. Байнгын

Байгаль орчны асуудлыг тодорхойлох

Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээг батлах. Нээхээс өмнө нэг удаа

Аудиторын тайланд тулгуурлан уул уурхайн компанийн үнэлгээний агуулгын үнэн зөв, цогцыг үнэлэх чухал үнэлгээ.

Байгаль орчны менежментийн төлөвлөгөө батлах. Жил бүр

Уул уурхайн компанийн төлөвлөгөөний хүчин төгөлдөр байдлыг үнэлэх, аудиторын дүгнэлтийг үндэслэн цогц байдлаар үнэлэх.

Эдгээр процессуудад хэрэгтэй оролтууд нь хүрээлэн буй орчны шинжлэх ухааны нарийн тоон өгөгдлийг шаарддаг.

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Хэлэлцэх жишээ

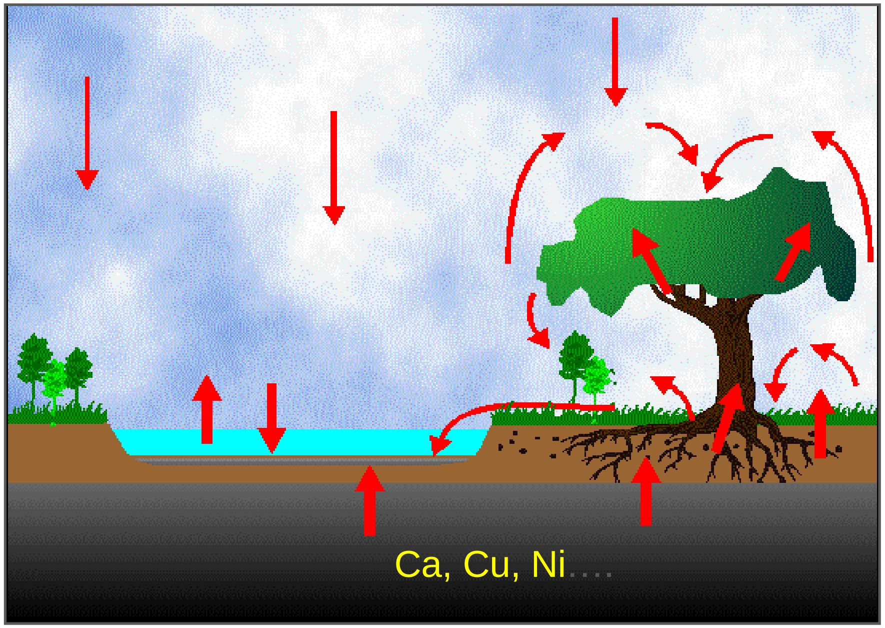
Асуулт
Эдгээр өгөгдөл баталгаатай юу?

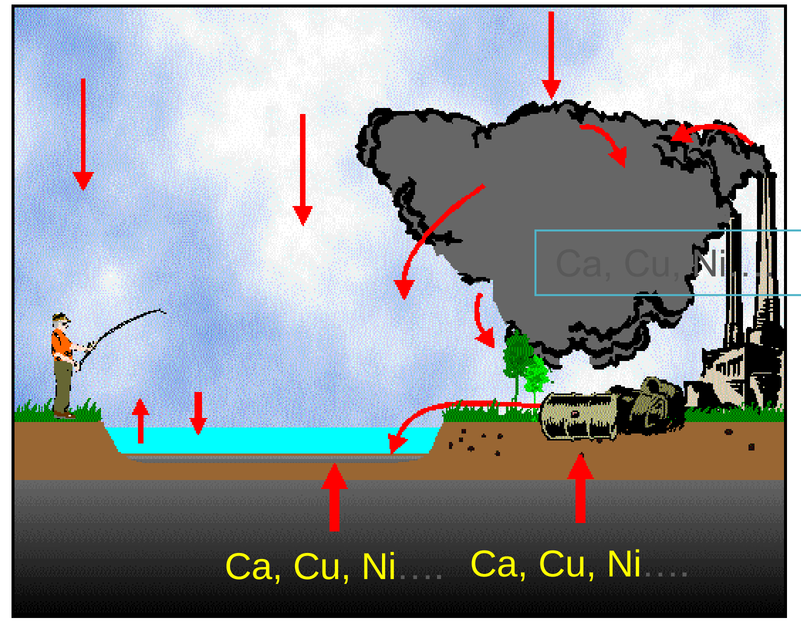
	µg/l			
Усанд зөвшөөрөгдөх агууламж	Mn .1	Mo .04	As .01	Se .04
2017 он				
Дээж 1	.892	.146	.0033	.0003
Дээж 2	.333	.131	.0031	<.2
Дээж 3	.01	.0137	.0015	.0015
2018 он				
Тайлбар: 2018 онд 2017 оны дээж авч байсан гурван газраас авсан дээжээ нийлүүлж шинжилсэн. Утгын интервалийг энд харуулав.	.85 – 1.18	.263 - .368	.058 - .10	.096 - .312

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Байгаль дахь химийн хувирал өөрчлөлтийн эх үүсвэр

Биогеохимийн эргэлт





Байгаль дээрх бодисын жам ёсны эргэлт

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөл бүхий эргэлт

Хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэйгээр байгаль орчинд үзүүлж буй нөлөөллийг тоогоор илэрхийлэхийн тулд эхлээд байгаль орчны зүй тогтлыг сайтар ойлгох хэрэгтэй.

Биогеохимийн эргэлт

Яагаад чухал гэж?

- Бодисууд нь байгаль орчны хэвийн байдалд нэн чухал нөлөөтэй бөгөөд <u>*зохистой*</u> хэмжээнд байх ёстой.
- *Хэтэрхий их эсвэл хэтэрхий бага агууламжтай ~~байх нь~~ байж болзошгүй.*
- Аливаа нэг системийн ялгаатай бүрэлдэхүүн хэсгүүд нь хоорондоо холбоотой байдаг.
  - *Аль нэг хэсэгт нь өндөр агууламжтай байх нь ихэвчлэн бүх хэсэгт өндөр агууламжтай байна гэсэн үг юм.*
- Аливаа нэг системийн биогеохимийн шинж чанарыг ойлгох нь тус дэмтэй.
- Нөлөөллийн үнэлгээг оновчтой хийх эсэх нь тухайн орчин дахь элементүүдэд дүн шинжилгээ хийхээс хамаардаг.

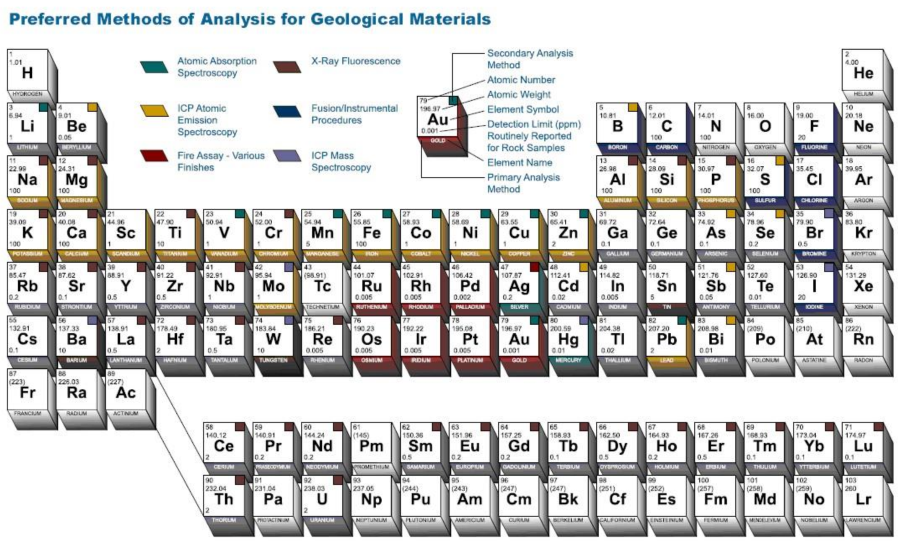
MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Биогеохимийн эргэлт

Химийн элементүүд

бол бүхий л бүрдүүлэгч хэсгүүд юм.

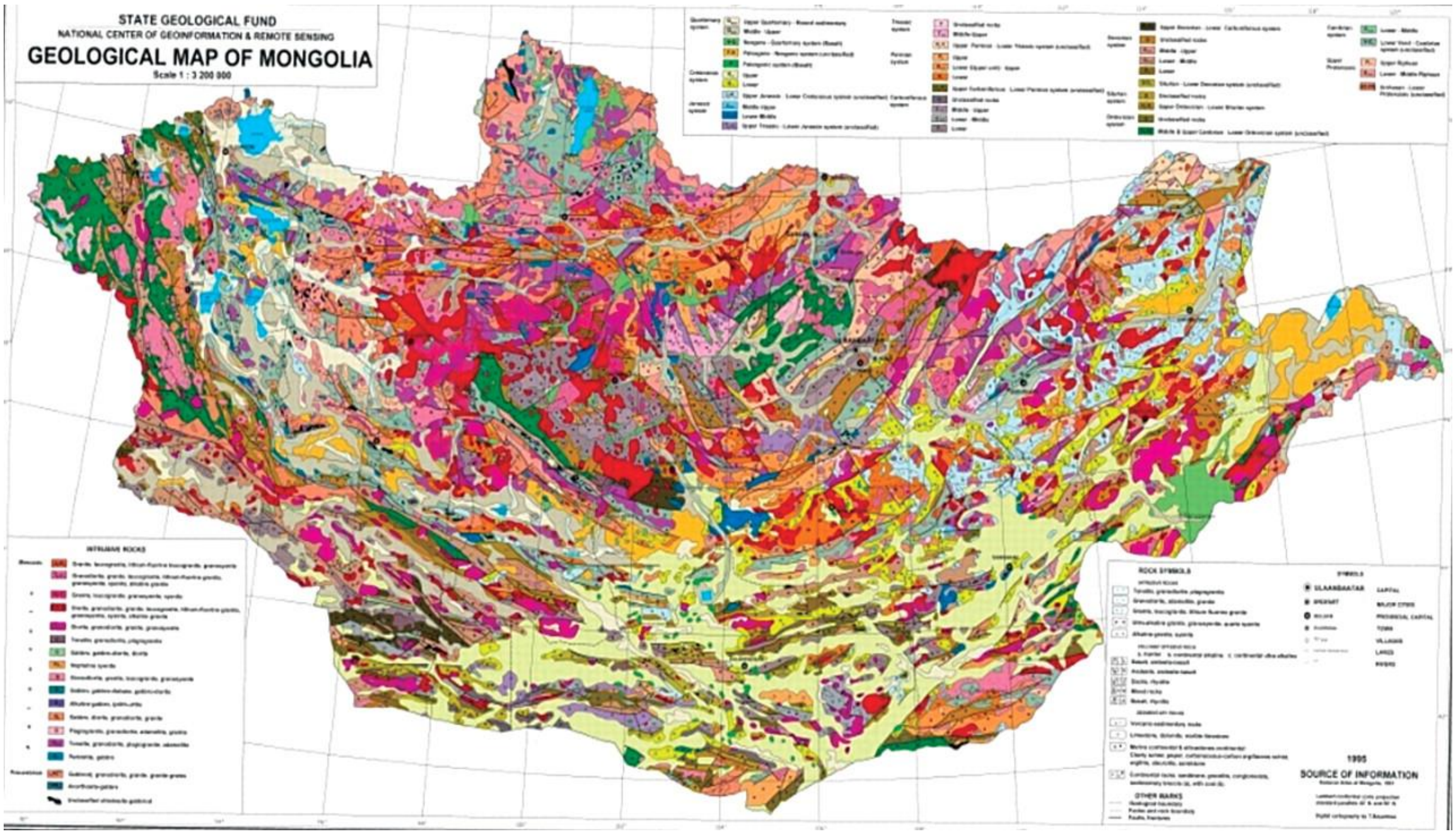
- Нийт 118 химийн элемент байдгаас 93 нь байгальд оршин байдаг.
- Элемент бүр дахин давтагдашгүй химийн *шинж чанартай* бөгөөд тухайн элементийн үр өгөөж, холбогдох эрсдэлийг тодорхойлдог байна.



Химийн элементийн үелэх систем

Хувирал өөрчлөлтийн байгалийн эх үүсвэр

Литологи (агуулагч чулуулаг болон дэл судлын чулуулаг) - Чулуулаг



Химийн хувирал өөрчлөлт нь чулуулгийн төрөл хоорондын ялгаанаас улбаатай байдаг.

Хувирал өөрчлөлтийн байгалийн эх үүсвэр

Ашигт малтмал

- Талст хэлбэртэйгээр байгаль дээр оршдог химийн нэгдэл юм.
- Тодорхой химийн найрлагатай бөгөөд чулуулгийг бүтээгч жижиг хэсгүүдийг бий болгодог.
- *5000* хол давсан тооны ашигт малтмал оршин байдаг.

Шинь Шинь компанийн уурхайн ойролцоох зонхилох ашигт малтмал

Галевнит

Хар тугалганы сульфид. Цэврээр бус буюу мөнгө, хүнцэл, сурьма, зэс зэргийг агуулж байж болно.

Сфалерит

Цайрт сульфит: Цэврээр бус буюу хар тугалга зэргийг агуулж болзошгүй.

Арсенопирит

Төмөр болон хүнцлийн сульфид: Хүнцэл задардаг.

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Эрдэс

Пирит куб: Сульфидын эрдэс. FeS_2

Tinkhun уурхайд алттай адил энэ болон бусад элементүүд агуулагдаж байж болно

Ашигт малтмал
Элементийн эх үүсвэр

Үндэслэл

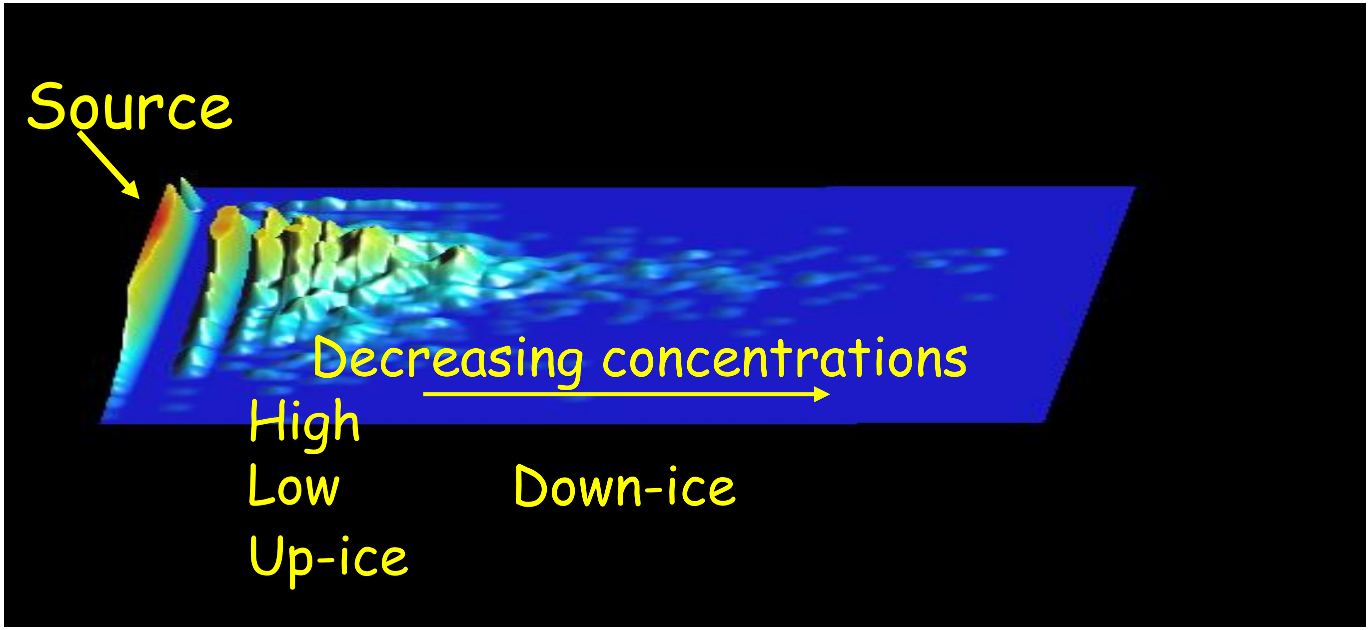
- Уул уурхайн үйл ажиллагаа - Ямар төрлийн уурхай
- Ашигт малтмалын боловсруулалт - ямар ашигтай процесс
- Олборлох үйл явц ба химийн бодисууд
- Бохирдлын төрөл
- Хүрээлэн буй орчны хими
- Тухайн газар нутгийн талаарх мэдээлэл

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Өөрчлөлтөнд нөлөөлөх байгалийн үйл явц

Цэвдэгшил

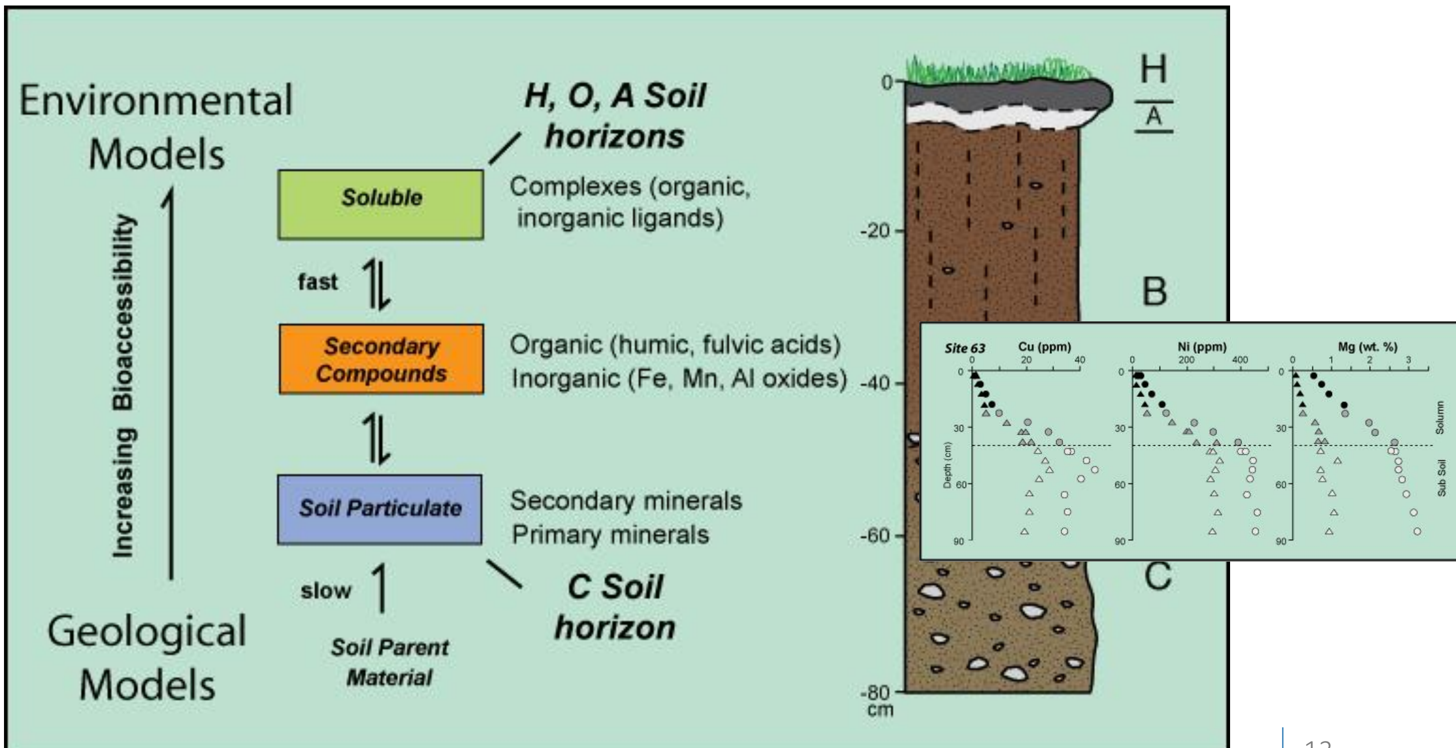
Мөстлөгүүд эх үүсвэрээс ашигт малтмалыг мөсөн чиглэлд буурах концентраци бүхий сэнс хэлбэртэй загвараар тархдаг.



Хувирал өөрчлөлтөнд нөлөөлж буй байгалийн үйл явц

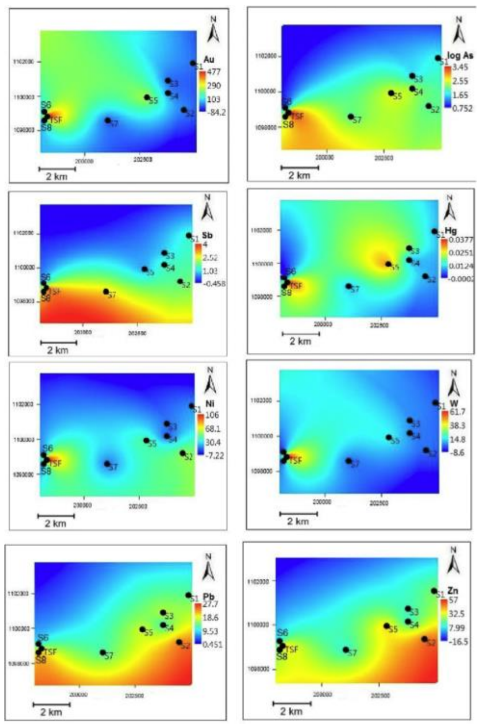
Өгөршил: Хөрс

- Хөрсний шинж чанарыг өөрчилдөг өгөршлийн үйл явцын үр дүнд үндсэн уулын чулуулгаас хөрс үүсэн бий болдог.
- Хөрсний давхарга дахь элементүүдийн агууламж нь хөрсний босоо баганын дагуу таамаглаж болохуйц арга замаар өөр өөр байдаг.

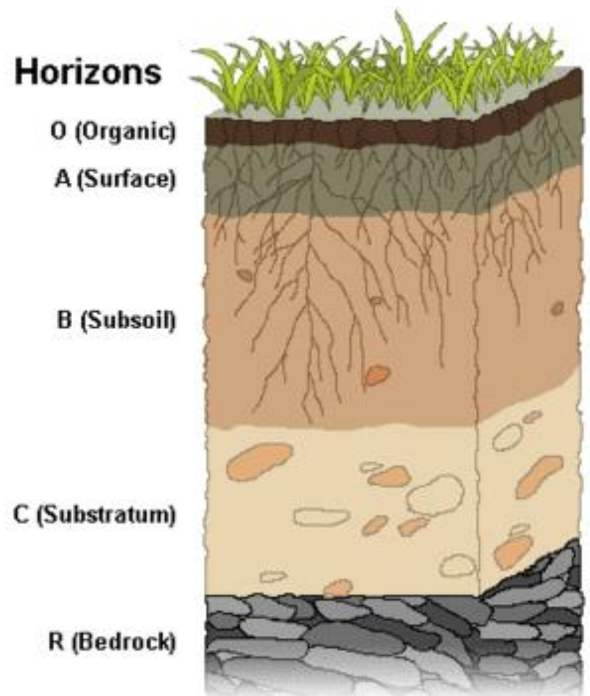


Химийн бодисын өөрчлөлтөд нөлөөлөх байгалийн үйл явц

Орон зайн өөрчлөлт



Хэвтээ



босоо

Au ppb	Zn ppm
10	100
13	500
19	1000
6	20000

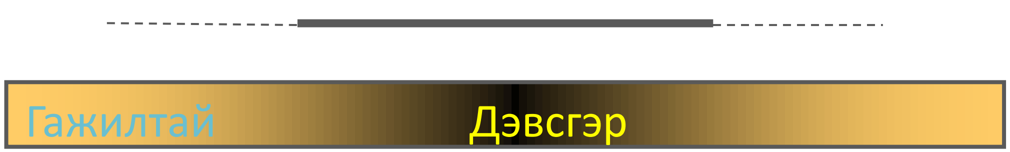
MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй болон байгалийн жам ёсны хувирал өөрчлөлтийг ялган салгах нь

Геохимийн үндсэн чулуулаг

Эрдэсжээгүй газрын материал (тухайлбал, чулуулаг, хөрс, хурдас, ус, ургамал, агаар) дахь химийн элементийн энгийн тархацыг дэвсгэр гэж нэрлэх нь олонтаа.

Дэвсгэрийн гадна талаас олдож буй элементийн тархалтыг **гажилтай /аномальтай/** гэж нэрлэдэг.



Гажилтай

Геохимийн дэвсгэрийн жишээ:

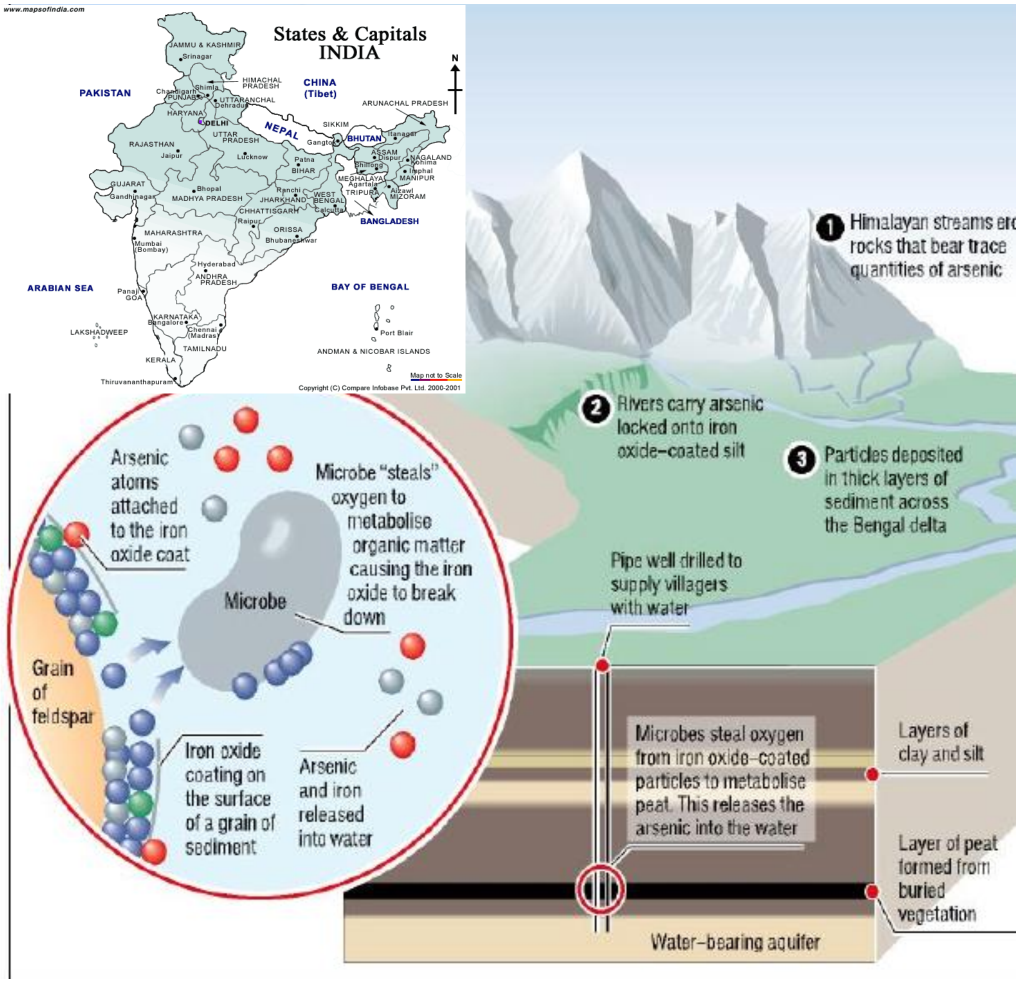
Энэтхэг дэх хүнцэл

- Энэтхэгийн Баруун Бенгалд худгийн усан дахь хүнцлийн хэмжээ зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс даруй 100 дахин их байгааг мэдээлжээ.

- Баруун Бенгалын газрын доорх ус ийнхүү хордсон нь Энэтхэгийн **5-50 сая** хүнд сөргөөр нөлөөлсөн гэж тайланд дурдагджээ. Хүнцэл нь маш олон тооны өвчин (арьсны хавдар, уушигны хавдар гэх мэт арьсанд үзүүлэх сөрөг нөлөө)-ий шалтгаан болдог билээ.

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Геохимийн дэвсгэрийн жишээ:
Энэтхэг дэх хүнцэл



Гималайн өндөрлөг уулсаас эхлэлтэй гол хүнцэл агуулсан эрдсүүдийг нам дор газар луу урсгана.

Өгөрших үйл явц ба Энэтхэг даяар урсаж буй гол мөн тухайн эрдсүүдийг зөөвөрлөн тараажээ.

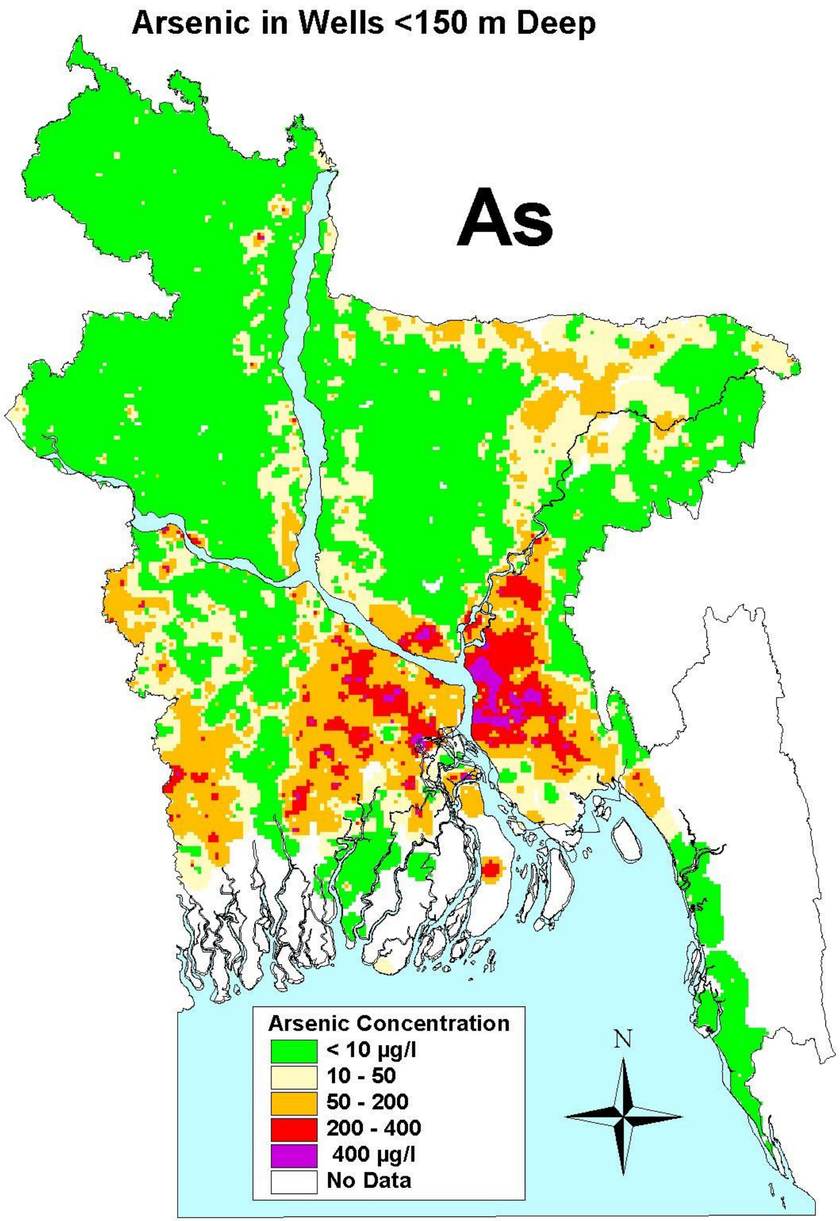
Газрын доорх усанд орсон их хүнцэл нь ундны усны худагт нэвчжээ.

Геохимийн дэвсгэрийн жишээ: Энэтхэг дэх хүнцэл

Уг газрын зурагт аллювын уст давхаргын системийн 150 метрийн дээд хэсэг дэх хүнцлийн дундаж агууламжийг харуулжээ.

Зөвшөөрөгдөх түвшин болох грамм тутам 10 микрограммаас давсан олон газар байгааг та бүхэн харж байна.

Энэхүү өндөр хэмжээг “байгалийн гаралтай” гэж үзнэ.

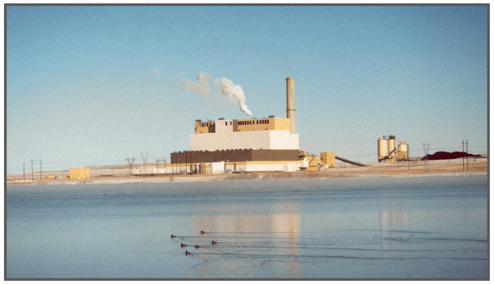


MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Хувирал өөрчлөлтөнд нөлөөлж буй хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй үйл явц

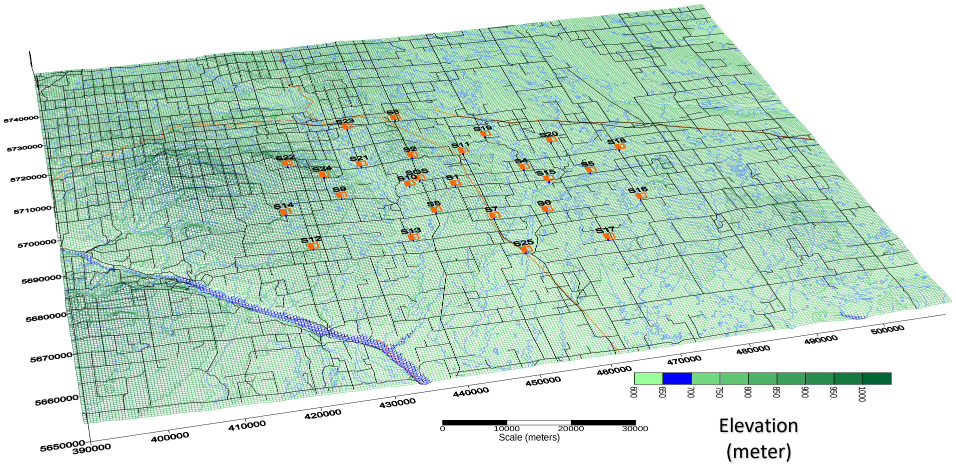
Хайлуулах үйлдвэр

Нүүрс түлдэг ялгаруулагч станцууд – Мөнгөн ус бууруулах арга хэмжээ:



Нүүрс түлдэг цахилгаан станц

Станцын эргэн тойрон дахь хяналтын станциуд



Станцын эргэн тойрон дахь мөнгөн усны тархац

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Хувирал өөрчлөлтөнд нөлөөлж буй хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй үйл явц

Химийн бодисууд

Шинь Шинь уурхайд хадгалагдаж буй химийн бодис

№	Бодисын нэр, томьёо	Уялдуулсан системийн код	Хаана хадгалдаг
1	2	3	4
1	Цайрын сульфат $ZnSO_4$	7446-20-0	Химийн бодисын тусгай агуулах
2	Зэсийн сульфат $CuSO_4$	7758-98-7	
3	Натрийн бутилксантат $C_4H_9OCSSNa$	141-33-3	
4	Конифеpолын тос $C_{10}H_{17}OH$	9-3-8002	
5	Дикрезил-дитиофосфорын хүчил $(C_7H_7O)_2PSSH$	27157-94-4	
6	Кальцийн оксид CaO	1305-78-8	Шохойн агуулах
7	Натрийн диэтилдитиокарбамат $(C_2H_5)_2NCSSNa \cdot 3H_2O$	20624-25-3	Химийн бодисын тусгай агуулах
8	Натрийн этилксантат $C_2H_5OCSSNa$	140-90-9	
9	Натрийн сульфит Na_2SO_3	7757-83-7	
10	Давсны хүчил HCl	7647-01-0	
11	Азотын хүчил HNO_3	7697-37-2	

Эдгээр химийн бодисын хувьд хадгалалт, бохирдол, аюултай материал гэдэг үүднээс нь, мөн боловсруулалтын шатанд гарсан хаягдал материал дахь тэдгээрийн агууламжийг анхаарч үзэх ёстой.

Химийн шинжилгээний үр дүнгийн өөр өөр төрөл

Химийн шинжилгээ: Чулуулаг ба хөрс

Шинжилгээний үйл явцын үе шатууд:

Бутлах → Шүүх → Уусгах → Тоног төхөөрөмж

1: Texture

2: Partial
Near-Total
Total

3: ICP MS
AAS
AES
INAA
…….

Уусгалт гэдэг нь ашигт малтмалыг ялгаж, элементүүдийг уусмал хэлбэрт оруулах үе шат юм. Энд ихэвчлэн хүчил ашигладаг.

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Химийн шинжилгээний үр дүнгийн өөр өөр төрөл
Бүрдэл (хөрсний ширхгийн хэмжээний үзүүлэлт)

Хөрс бүрдүүлэгч хэсэг - Шавар	Лаг	Элс	
	(.< 002 mm)	(.005 mm)........>	(.02 mm)

Ерөнхийдөө “Катион солилцооны чадавх” нь өссөнөөр холбогдох талбар нь нэмэгддэг тул хөрсний хэсэг нь жижиг байх тусам металлын агууламж нь нэмэгддэг.

Лагийн хэсэг – хайгуулын геохимид 63 микрон (.063 mm)-оос бага бол *“стандарт”* хэмжээтэй хэсэгтэй байна гэж үздэг.

Хөрсний геохимийн шинжилгээний үр дүнд нарийн харьцуулалт хийх боломжтой байхын тулд бүгд ижил ангиллын хэмжээтэй байх ёстой.

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Химийн шинжилгээний үр дүнгийн өөр өөр төрөл
Аналитик уусгалтын арга

Химийн урвалжууд (хүчлүүд) нь хөрс/матрициас элементийн зөвхөн нэг хэсгийг гарган авдаг. Шинжилгээ хийхийн тулд элементүүдийг уусмалд нь байлгах ёстой.

<u>Гарган авах хэлбэр:</u>

Хэсэгчилсэн: *Хаан дарсны боловсруулалт* (HCL ба HNO3 буюу гидрохлорын болон азотын хүчлийн холимог) нь нэлээд түгээмэл арга хэдий ч матрицаас нь бүх металлыг салгадаггүй. Хаан дарсны боловсруулалтын олон хувилбар бий.

Бараг бүрэн: Үүнд ашигт малтмал руу "дайрч гарган авахын" тулд HF, HClO3 зэрэг хүчтэй хүчлүүдийг ашигладаг. Хромит, циркон зэрэг зарим ашигт малтмал хариу үйлдэл үзүүлэхгүй хэвээр байх талтай.

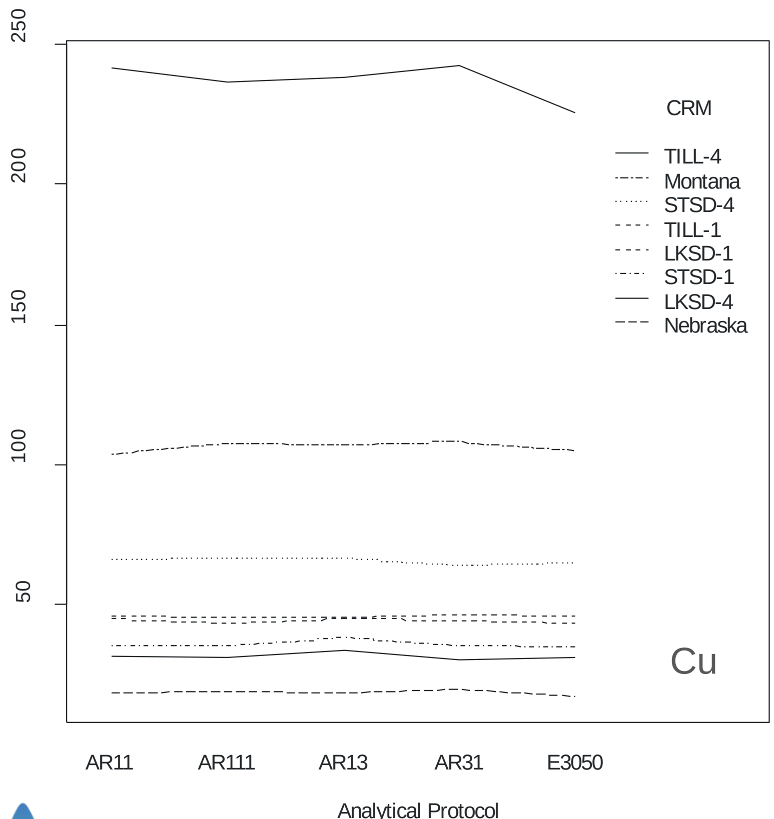
Бүтэн: Энд хайлуулах арга техник зэрэг зарим химийн арга ордог боловч бүтэн гарган авах арга нь голдуу тоног төхөөрөмж ашигладаг. Тухайлбал, XRF (Рентген флуоресценцийн төхөөрөмж), INAA (Нейтрон идэвхжлийн шинжилгээний төхөөрөмж) зэрэг нь хамгийн түгээмэл юм.

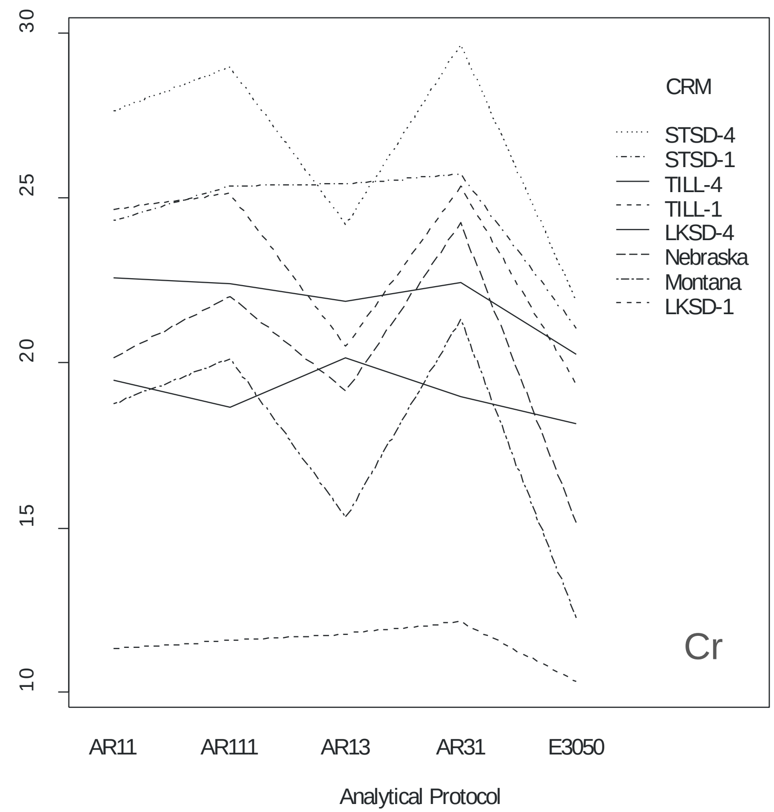
Химийн шинжилгээний үр дүнг нарийн харьцуулахын тулд бүх шинжилгээнд ижил арга ашиглах ёстой.

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Хөрсний анилитикийн өөр өөр төрөл

Аргачлалууд

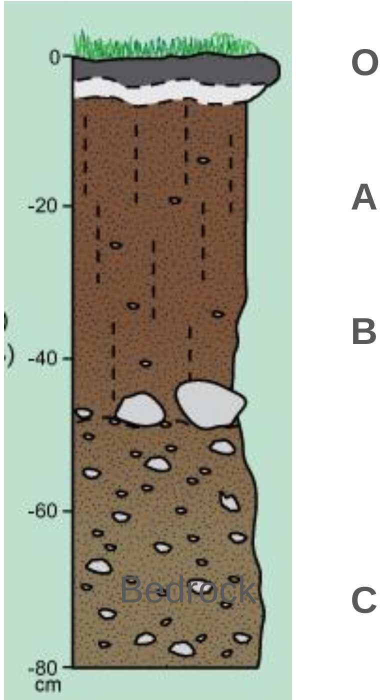




- ~~An experiment comparing aqua regia and 4 variant digestions~~
- ~~Graphs for Cu and Cr are different.   Why?~~

•Aqua regia болон 4 хувилбар боловсруулалтыг харьцуулсан туршилт

•Cu ба Cr-ийн графикууд өөр өөр байдаг. Яагаад?



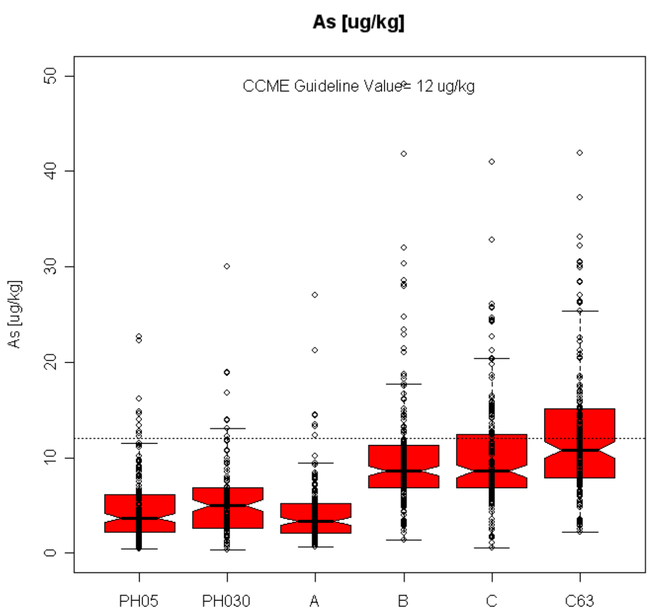
Асуултууд

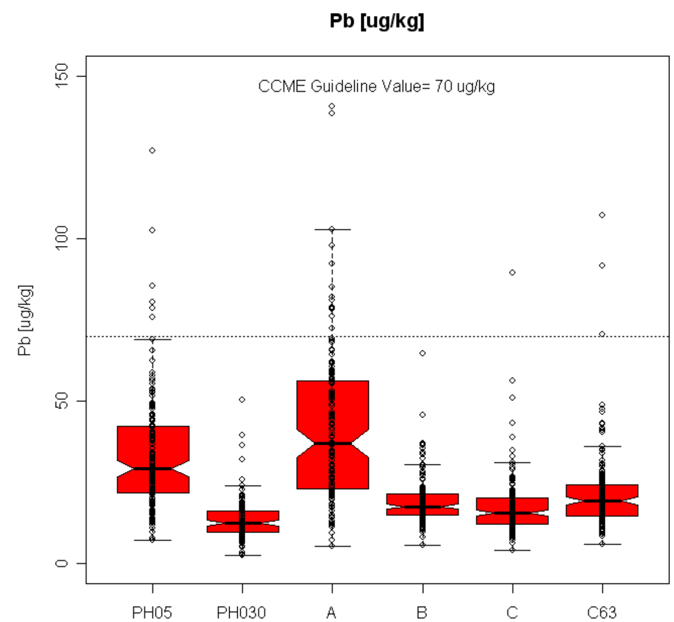
1: C (> 2 мм) шинжилгээнээс C63 шинжилгээнд хоѐр элементүүдийн агууламж яагаад их байна вэ?

2 . As нь Хөрсний баганын ёроолд концентраци илүү өндөр байхад Pb-д үр дүн нь эсрэг байна. Яагаад? Pb-ийн эх үүсвэрийн талаар юу ямар нэг зүйл хэлж байна уу?

3:? As ийн концентраци O ээс хэвтээ шугаман дээр бага байна Яагаад?

4:   Аль элемент байгаль орчинд илүү хөдөлгөөнтэй байна?- энэ нь илүү хурдтай байдаг





Аналитик өөрчлөлт

Үр дүнг харьцуулах

<u>Хөрс:</u>

Дээжийн байршил

-лат., урт, гүн

Дээж бэлтгэх:

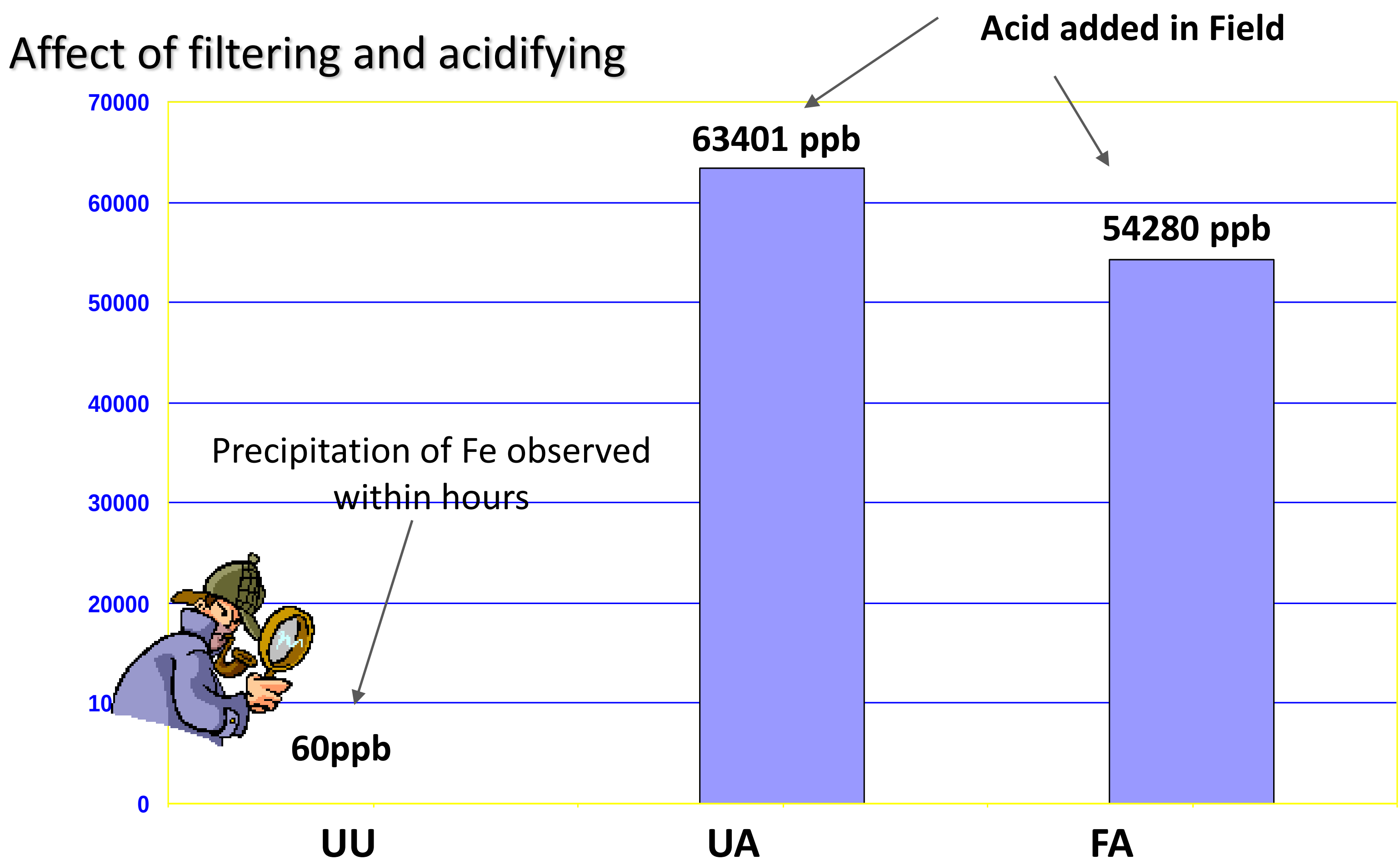
-бүтэц

Аналитик арга

-Олборлох үйл явц

-багаж хэрэгсэл

Аналитикийн өөр төрөл: Ус



U-- шүүгээгүй
F-- шүүсэн
A-- хүчилжүүлсэн
U-- хүчилжүүлээгүй

Шинжилгээний өөр өөр төрөл

Шинжилгээний үр дүнг стандартчилах

Гэрчилгээжсэн лавлах материал (ГЛМ) бол аналитик хэмжилтийн аргачлалыг баталгаажуулахын тулд ашигладаг ‘хяналтын баримт бичиг’ буюу **стандарт** юм. Аливаа **гэрчилгээжсэн лавлах материал** бол хэмжилтийн **стандартын** тодорхой нэг хэлбэр юм.

ISO REMCO хорооны тодорхойлолтууд:

ISO REMCO (Олон улсын стандартчиллын байгууллагын хүрээнд лавлах материалын хувьд зөвлөмж боловсруулах үүрэгтэй Олон улсын стандартчиллын байгууллагын хороо) нь дараах ангиллын лавлах материалыг тодорхойлсон байдаг. Үүнд:

Лавлах материал
Нэг буюу хэд хэдэн тодорхой шинж чанарын хувьд хангалттай ижил төрлийн буюу тогтвортой материал юм.

Гэрчилгээжсэн лавлах материал
Нэг буюу хэд хэдэн тодорхой шинж чанар нь хэмжилзүйн хүчин төгөлдөр журмын дагуу тодорхойлогддог материал, тодорхой шинж чанарын утгыг заасан гэрчилгээг хавсаргасан, хэмжлийн эргэлзээг хангасан байна.

Шинжилгээний өөр өөр төрөл

Үр дүнг стандартчилах нь

Гэрчилгээжсэн лавлах материал

Гэрчилгээжсэн лавлах материал бий болгох алхмууд

Дээж: Горхи

Нэг төрлийн болгох

Шинжлэх

Гэрчилгээжсэн лавлах материал

Металл	Агууламж
As	100 pp
Cu	1000 ppb
Ni	500 ppb
Pb	20 ppb
….	

Гэрчилгээжсэн лавлах материал: Гэрчилгээжсэн лавлах материалын нэг хэсгийг өөр бусад дээжний нэгэн адил оруулж өгнө. Шинжилгээ хийж буй компани түүнийг нь гэрчилгээжсэн лавлах материал гэж мэдэхгүй байвал зохино.

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Шинжилгээний өөр өөр төрөл

Шинжилгээний үр дүнг бататгах нь

Үр дүнгийн баталгаатай байдлыг шалгахын тулд дээжээ өгөхдөө гурван төрлийн талбайн бус дээжийг оруулна. Үүнд:

1. ГЛМ оруулах, эсвэл аль нэг металл буюу металлуудын батлагдсан концентрац бүхий өөрийн стандарт лавлах материалыг боловсруулан оруулах
2. Шинжилгээний хоосон дээж (нэрсэн ус) оруулах
3. Талбайн хоосон дээж оруулах: Энэ нь таны талбай руу аваачин, талбайгаас авч буй бусад дээжний адилаар боловсруулан авчрах цэвэршүүлсэн усны дээж юм. Энэ нь таны дээж авсан горим нь үр дүнд тань нөлөөлж байгаа эсэхийг илтгэн харуулдаг.

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Биогеохими ба хүний эрүүл мэнд

Хоруу чанар

“Аливаа бодисыг байгаль орчинд дараах үр дагаврыг авчрахуйц хэмжээгээр, агууламжтайгаар эсвэл нөхцлөөр нэвтэрч байгаа эсвэл нэвтэрч болзошгүй тохиолдолд хоруу чанартай гэж үзнэ. Үүнд:

А. Байгаль орчин, түүний биологийн олон янз байдалд нэн даруй буюу урт хугацаанд сөргөөр нөлөөлөх буюу нөлөөлж болзошгүй;

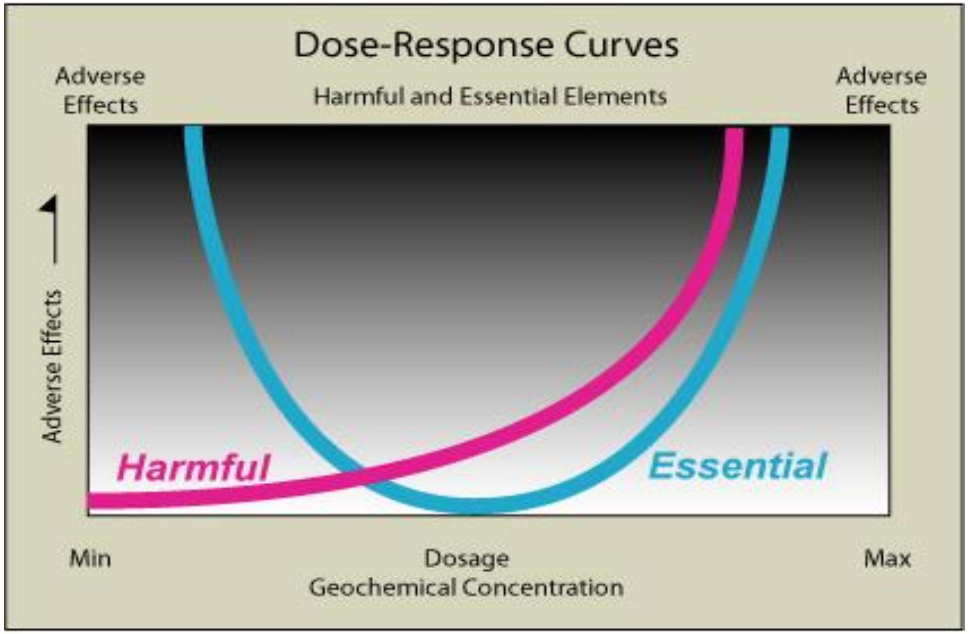
В. Амьдрал оршин тогтнодог орчинд аюул дагуулсан эсвэл дагуулж болзошгүй;

С. Хүний амь нас, эрүүл мэндэд аюул учруулах эсвэл учруулж болзошгүй. "

Биогеохими ба хүний эрүүл мэнд

Хоруу чанар

Тун-хариу үйлчлэлийн муруй нь хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөллийг илтгэн харуулдаг.



Үүнийг металл зэрэг бүхий л бодисын байгаль орчин дахь зөвшөөрөгдөх, аюултай хэмжээг тодорхойлох суурь болгон ашигладаг.

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Биогеохими ба хүний эрүүл мэнд

Чанарын удирдлага болгох түвшин -

	Цэнгэг ус[1]	Тунадас[2]	Хөрс[3]
Элемент	µg/L (ppb)	µg/kg (ppb)	mg/kg (ppm)
As (хүнцэл)	5	17000	12
Cr^{+6} (6 валентат хром)	1	90000[4]	.4
Cr^{+3}(3 валентат хром)	8.9	X	64[5]
Hg (мөнгөн ус)	.026	486	6.6
Se (селени)	1	X	1
Zn (цайр)	7.0	315000	250

Ихэнх улс өөрийн гэсэн чанарын үзүүлэлтийн удирдлага болгох түвшинтэй байдаг.

1: Усны амьтдад эрсдэлтэй.
2: Усны амьтдад эрсдэлтэй.
3: Хүний эрүүл мэндэд эрсдэл дагуулна.
4: Нийт хром.
5: Нийт хром.

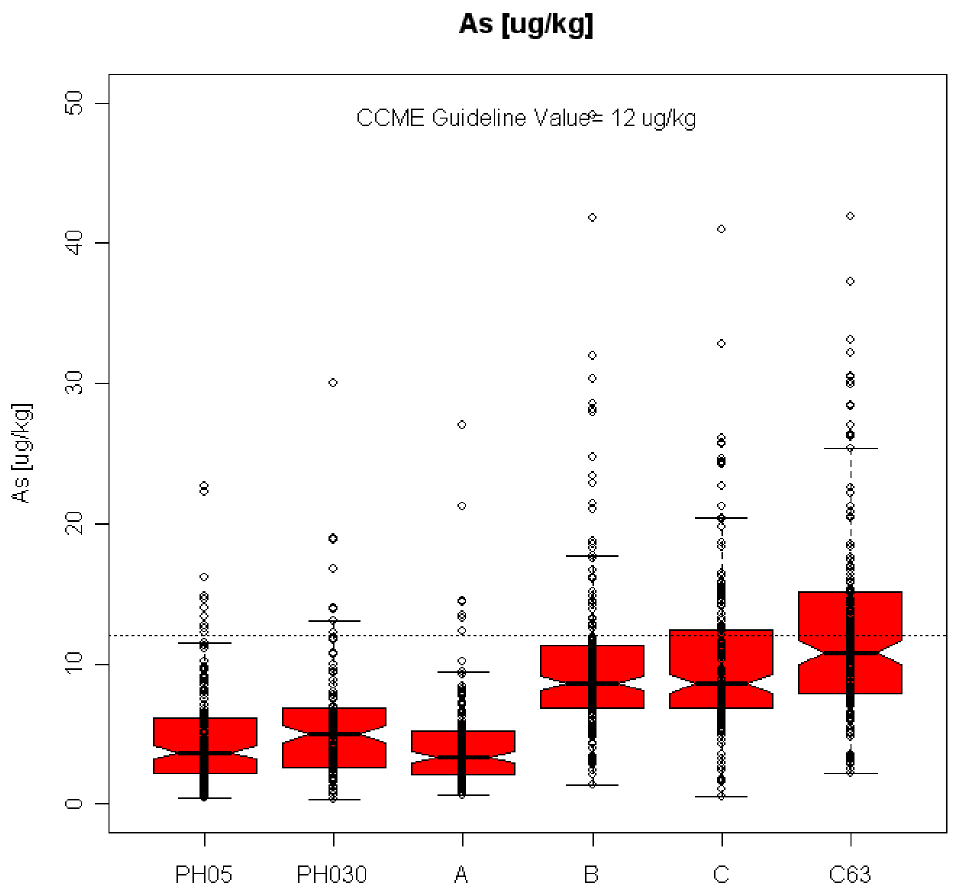
http://st-ts.ccme.ca/en/index.html
Канадын хүрээлэн буй орчин дахь металлын зөвлөл

https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Биогеохими ба хүний эрүүл мэнд

Чанарын удирдлага болгох түвшин



Хөрсний таван ялгаатай давхарга

Хоёр ялгаатай хөрсний бүрдэл

Чухал түвшинг үнэлэхэд өөр өөр дүн шинжилгээний ач холбогдол юу вэ?

Хөрс дэх металлын агууламж.

#	As	Cd	Pb	Zn	Mn	Cu
1	59.4	0	0	0	0	0
2	25.2	0	0	0	0	0
3	43.4	0	135.8	0	0	0
4	29.3	0	66.6	0	0	0
5	23.9	0	0	0	5	0
6	34.7	0	29.9	0	0	0
7	21.1	0	0	0	0	0
8	52.3	0	6.0	0	0	0
9	16.3	0	0	0	0	0
10	24.3	0	0	0	0	0
15	520	40	0	650	8000	65
30	104.3	0	164.0	228.0	0	0
31	39.3	0	89.0	0	1286.0	0
32	103.8	0	12.0	215.0	574.0	0
33	67.3	0	337.2	192.5	1077.0	0
34	19.5	0	0	0	950.0	0
35	26.3	0	0	0	728.0	0
36	33.3	0	0	0	1270.0	0
37	37.3	0	0	0	1092.0	0
38	222.3	0	525.0	620.0	1809.0	0
39	394.2	0	5086.2	6964.0	1721.0	0
40	32.3	0	31.0	1942.0	870.0	0
41	248.5	0	3065.0	763.0	1180.0	0
LIMIT	**12**	**1.4**	**70**	**250**	**XX**	**63**

Асуултууд

1: Байгаль орчны талаар энэ мэдээллийн сангаас ямар ажиглалт хийж болох вэ?

2.Энэ өгөгдөлд тайлбарлахад ямар чухал мэдээлэл дутуу байна вэ?

3.Бусад элементүүдтэй холбоотой элементүүдийн холбоог харгалзан үзвэл өөрчлөлт нь магадгүй ямар шалтгаан байж болох вэ?

4. 15-р дээжийн үр дүнг хүлээн авдаг уу? Хэрэв үгүй бол юу?

5: Та дээж 39-ийн үр дүнг хүлээн авдаг уу? Хэрэв тийм биш бол та юу хийх вэ?

6: Эдгээр үр дүн нь байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийн талаар таны санааг зовоож байна уу?

MERIT
A CESO AND WUSC PROGRAM

Геохимийн мэдээллийн менежмент

Геохимийн өгөгдөл нь бусад мэдээллийг шаарддаг.

Нэмэлт			Геохимийн			
?	?	?	As	Cu	Pb	
			10	15	8	
			2	4	6	
			7	9	10	
			4	8	3	
			.	.	.	
			.	.	.	

Шаардлагатай бол: Бусад байгууллагын үр дүнг харьцуулах
Цаг хугацааны чиг хандлагыг харьцуулах

Геохимийн мэдээллийн менежмент

<u>**Нэмэлт мэдээлэл**</u>:

Хаана **Хэзээ** **Юуг** **Хэрхэн хээр** **Хэрхэн Лаб**

?	**?**	**?**	**?**	**?**	As	Cu	Pb	
					10	15	8	
					2	4	6	
					7	9	10	
					4	8	3	
					.	.	.	
					.	.	.	

Дүгнэлт:

Тогтвортой уул уурхай:

Байгаль дахь металлыг ойлгох нь

Гол санаа:
Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний тустай байх эсэх нь байгаль дахь элементийг *ойлгож,* шинжлэхээс бүрэн хамаарна.

Баярлалаа

Монгол Улс: Институцийн өөрчлөлт хийх замаар эрдэс баялгийн менежментийг сайжруулах нь

Хаяг: Нэйшнл таймс ньюс тауэр, 3-р давхар
Худалдааны гудамж, Хороо 1
Чингэлтэй дүүрэг, Улаанбаатар-15160

Утас: 7610-5000