



БАЙГАЛЬ
ОРЧИН, АЯЛАЛ
ЖУУЛЧЛАЛЫН ЯАМ



УУЛ УУРХАЙН ДЭД БҮТЦНИЙН
ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТЫГ
ДЭМЖИХ ТӨСӨЛ



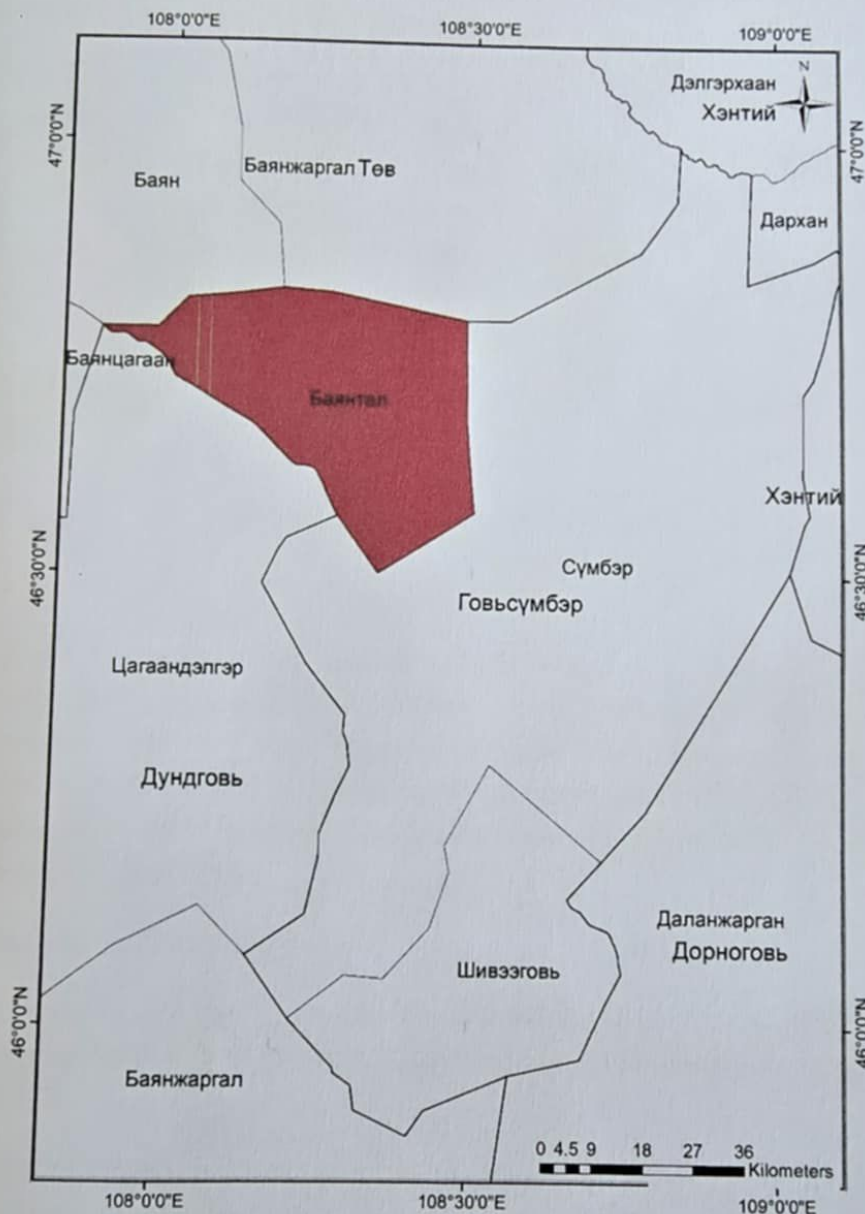
Эм Ай Даблю ХХК

ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН БАЯНТАЛ СУМЫН ТӨВИЙН УНДНЫ УСНЫ ЭХ
ҮҮСВЭРИЙН ХУДГУУДЫН УСНЫ ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ ТАЙЛАН

Улаанбаатар хот
2019 он

БАЯНТАЛ СУМ (ГОВЬСҮМБЭР АЙМАГ)

Баянтал сум нь Улаанбаатар хотоос 200 км-т Аймгийн төвөөс 27км зайд байрладаг. Төмөр замын 14, 16, 18-р зөрлөгүүдийг харьяалж, баруун талаараа Дундговь аймгийн Цагаандэлгэр, хойд талаараа Төв аймгийн Баян, Баянжаргалан, зүүн, урд талаараа Говьсүмбэр аймгийн Сүмбэр зэрэг сумдуудтай хиллэдэг. Тус сум Нийт газар нутгийн хэмжээ 91606 га.



Зураг 1. Баянтал сумын байршлын зураг

Далайн түвшнээс дээш 1000-1500 м өргөгдсөн. Физик газарзүйн хувьд тал хээрийн мужид, геоморфологийн хувьд говь, хээрийн бүсэд багтах бөгөөд улаан хүрэн шавранцар

хөрстэй. Газар хөдлөлийн эрчим 7 балл. Сумын нутаг дэвсгэр нь уул, гүвээ толгод бүхий тал хээр, мал аж ахуй болон газар тариалан эрхлэхэд тохиромжтой.

Хүн ам зүй

Хүн ам, өрхийн мэдээллийн нэгдсэн цахим санд 2019 оны байдлаар Говьсүмбэр аймгийн харьяат 17.5 мянган хүн бүртгэлтэй байна. Баянтал сум нь төвийн 1 дүгээр баг, хөдөөгийн 2 дугаар баг гэсэн 2 багтай нийт 335 өрхийн 961 хүн амтай. Үүнээс эрэгтэй 489 буюу 50.8 хувь, эмэгтэй 472 буюу 49.1 хувийг тус тус эзэлдэг.

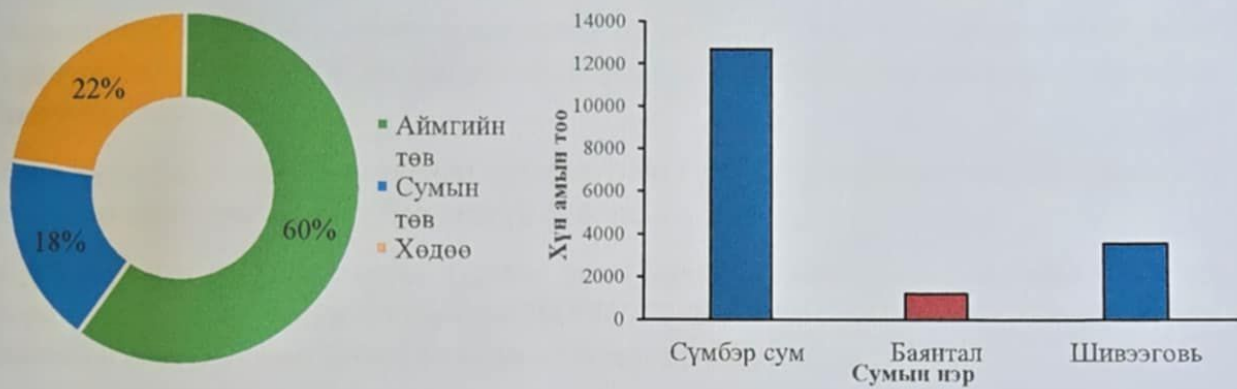


График 1. Хүн амын тархалтын байдал

Цаг уур

Цаг агаарын эрс тэс, хуурай уур амьсгалтай. Зундаа нилээд халуун, өвөлдөө хүйтэн, жилийн ба хоногийн температурын хэлбэлзэл ихтэй, улирлуудын шилжилт харьцангуй огцом солигддог. Энэ нь говь хээрийн завсрын бүсийн онцлог юм. Хоногийн температурын хэлбэлзэл ихтэй. 1 дүгээр сарын дундаж температур -23°C , 7 дугаар сарын дундаж температур $+28^{\circ}\text{C}$. Жилийн дундаж салхины хурд 8-15 м/с. Жилийн хур тунадасны нийлбэр 200-250мм.

Гадаргын ус, гол горхи, нуур.

Сумын нутаг дэвсгэр дээгүүр Хэрлэн гол урсан өнгөрдөг ба Уулзварын гол, Баянбулаг, Хүрийн ногоон, Цоорхой зэрэг рашаан, Гашууны гол, Хүхээгийн гол, Асгана булаг зэрэг гол горхитой.

Ан амьтан, өвс ургамал

Нутаг орны байгаль газарзүй, ургамал хөрсний олон төрлийг даган аргаль, тарвага нутагшсан байдгаас гадна тас, шонхор шувууд байнгын, ангир шувуу нүүдэллэн амьдардаг.

Усан хангамж

Сумын төвд цэвэр усны эх үүсвэрийн гүний 6 худаг, цэвэр усны 750 м, бохир усны 1.42 км урт шугам хоолойтой. Төвлөрсөн ус хангамж, ариутгах татуургын сүлжээнд 30 өрх, 4 аж ахуйн нэгж холбогдож бусад айл өрх 9 ус түгээх байрнаас усаа авч байна. Ус нөөцлөх сав байхгүй. Сумын төвийн хэрэглээнээс гарсан бохирыг 2.7 км-т даралттай бохирын шугам, ариутгах татуургын станцаар дамжуулан татан зайлуулж байна. (http://128.199.143.111/?province_id=7®ion_id=152).

ХЭЭРИЙН СУДАЛГААНЫ АЖИЛ

Баянтал сумын төвд хээрийн судалгааны ажлыг 2019 оны 6-р сарын 14-ны өдөр гүйцэтгэсэн бөгөөд газар доорхи уснаас сорьцолт хийх, хээрийн хэмжилт хийх зэрэг ажлуудыг хийсэн.

Баянтал сумын ундны усны төвийн худаг нь 100м гүнтэй бөгөөд 24 цагийн ажиллагаатай тул усны түвшнийг хэмжих боломжгүй байсан.

Сумын ундны ус хангамжийн худгаас усны ерөнхий, хүнд металлын шинжилгээнд зориулан худаг тус бүрээс 1л сорьцыг ISO 5667-3:2012 стандартын дагуу, бактерлогийн шинжилгээнд зориулан 500мл сорьцыг стандартын дагуу авсан.

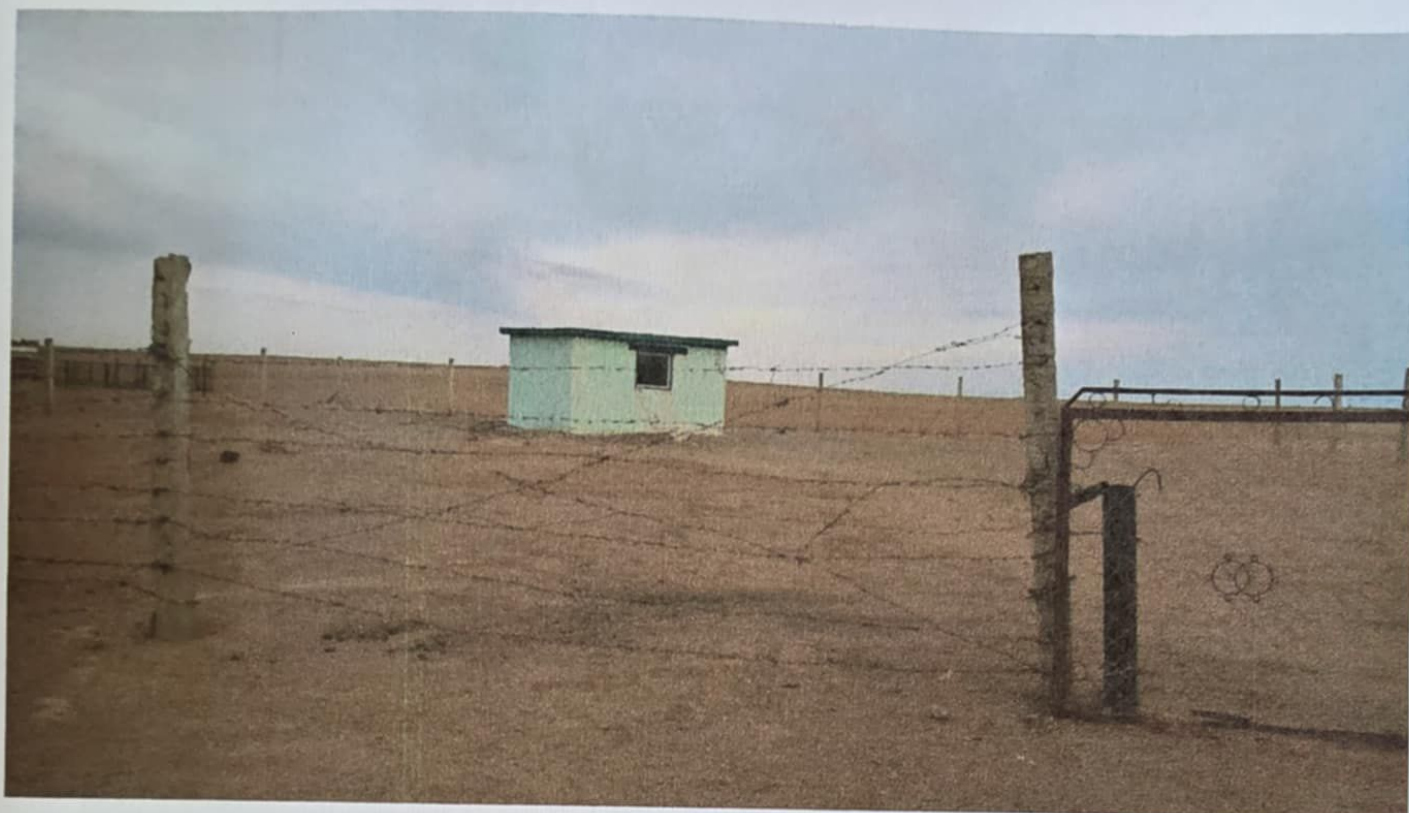


Зураг 2. Худгаас дээжлэлт хийж буй байдал

Тухайн худаг нь гадна талаараа эрүүл ахуй, энгийн хамгаалалт бүхий хашаа байгууламжтай байсан. Мөн худгийг битүү тоноглож, гагнасан тул түвшний хэмжилт хийх боломжгүй байсан болно.

Усны сорьцолтын явцад хээрийн лабораторийн ажлаар усны температур, усны цахилгаан дамжуулах чадвар (ЦДЧ), усны орчин (pH), усан дахь хуурай үлдэц (TDS)-ийг газар дээр хээрийн олон үйлдэлт (Hana) багажаар тодорхойлсон.

Газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр усны орчин сул хүчиллэг /pH 7.17/, температур-11⁰ C, цахилгаан дамжуулах чанар 1370 μ S/cm, TDS 710 байв.

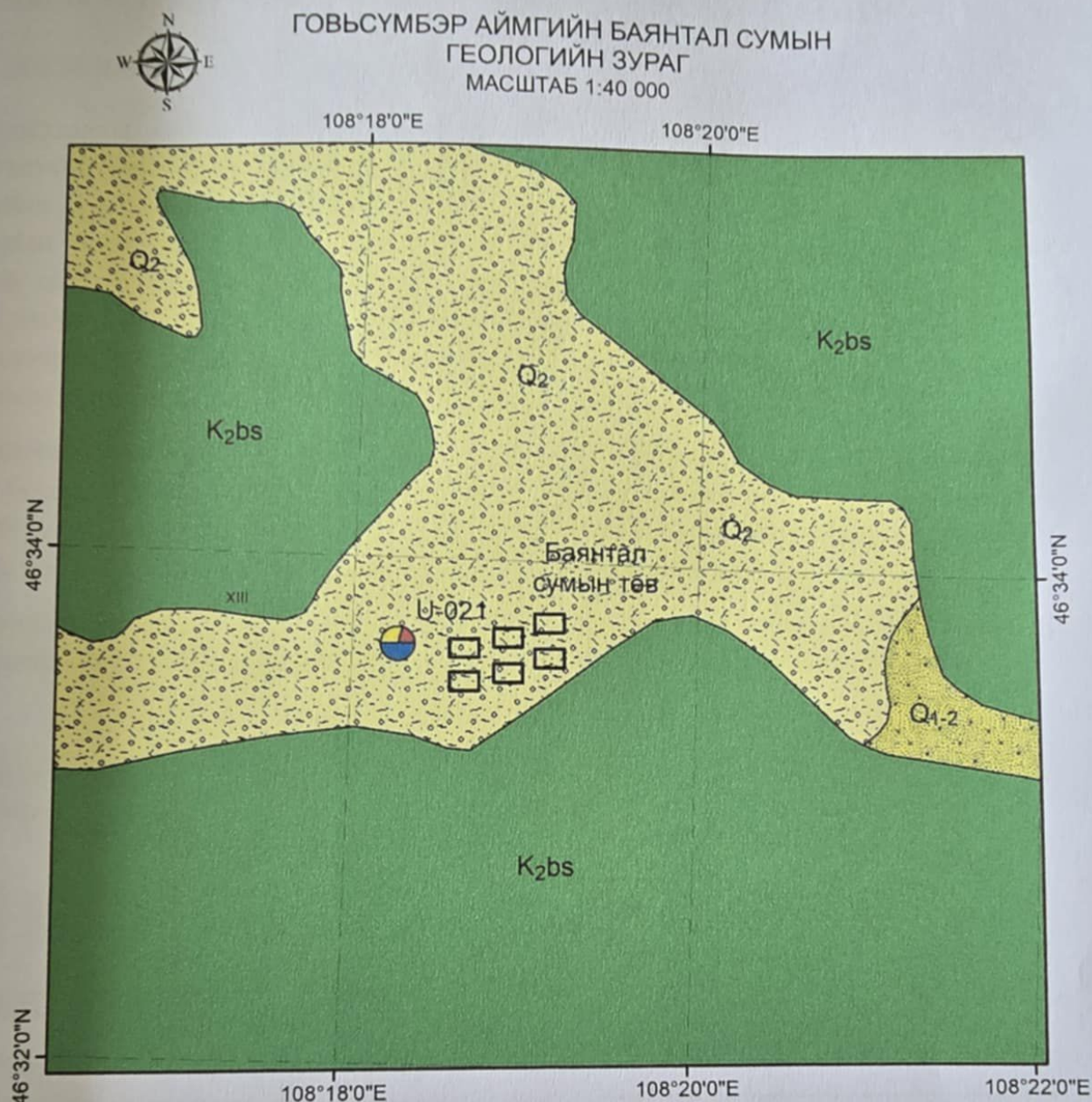


Зураг 3. Худгийг хамгаалж, хашаалсан байдал

Усны нян судлалын зориулалтаар авч буй дээжийг 24 цагийн дотор шинжилгээнд хамруулах шаардлагтай бөгөөд холбогдох аймгийн Мэргэжлийн Хяналтын Газрын усны лабораторид шинжилгээнд хүргүүлж байна. Ерөнхий хими болон хүнд метал тодорхойлох зорилго бүхий дээжүүдийг Монгол Улсад итгэмжлэгдсэн “Геологийн төв лаборатори” ТӨҮГ, “Монгол Ус” ТӨҮГ-ийн усны лабораторид шинжилгээнд хүргүүлсэн. Дээжлэлт хийсэн худгийн байршлыг дараах зурагт харууллаа (Van Kreveld, 2017). Худгийн координат нь $46^{\circ}33'39.254''$ $108^{\circ}18'16.153''$ болно.



Зураг 4. Баянтал сумын ундны усны дээжлэлт хийсэн худгийн барилын зураг



- Q₂** Дөрөвдөгчийн настай шавар, шавранцар, элс, элсэнцэр, хайрга, сайрга, хэмхдэс хужир
- Q₄₋₂** Дөрөвдөгчийн настай Плейстоцен-голоцены хурдас. Пролувийн янз бүрийн хэмжээтэй хайрга, үйрмэг, элс, элсэнцэр, сайрга
- K₂bs** Дээд цэрдийн настай Баянширээ формац. Саарал өнгийн элсэн чулуу, шавар, гравелит, конгломерат, алевролит, элс, хайрга, шохойн чулуу, мергель
- Сумын төв
- U-021** Дээжлэлт хийсэн худаг, худгийн дугаар

УНДНЫ УСНЫ ФИЗИК, ХИМИЙН ЗАДЛАН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Усны химийн үндсэн үзүүлэлтүүд

Судалгааны ажлын хүрээнд Геологийн Төв Лабораторит шилжүүлсэн Говьсүмбэр аймгийн Баянтал сумын Төвийн худаг U-21 худгийн усны шинжилгээний хариуг 6-р сарын 21-ны өдөр хүлээн авсан. Мөн Монгол-Ус ТӨҮГазраас шинжилгээний хариуг 7-р сарын 16-ны өдөр хүлээж авсан. Геологийн төв лаборатори нь ионы задлан шинжилгээг Ион хроматографийн (ICP-25) аргаар 5 элемент (K, Na, Ca, Mg, H₂SiO₃), ICP-124 аргаар 12 элемент (Be, B, Cr, Mn, Cu, As, Se, Sr, Mo, Cd, Ba, U), спектрфотометр ашиглан 4 элемент (NH₄, NO₂, NO₃, F), титрлэх аргаар мөн 4 элемент (Cl, CO₃, HCO₃, Исэлдүүлэх чанар) тус бүрийг тодорхойлсон байна.

Шинжилгээний үр дүнг дараах хүснэгтээр харуулав хүснэгт 1. **Error! Reference source not found.** Мөн элемент бүрийн үндэсний ундны усны болон дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргасан ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээтэй харьцуулан үзүүлэв. Гол ионы агуулгыг мг/л, хатуулгыг мг-экв/л нэгжээр үзүүллээ.

Шинжилгээний үр дүнг хүснэгт-3д үзүүлэв. Геологийн төв лабораторийн үр дүнг U-21, Монгол-Ус ТӨҮГ-ын лабораторийн үр дүнг U-21MU кодоор ялгасан болно.

Хүснэгт 1. Худгийн усны гол ионы шинжилгээний үр дүн (Төвийн худаг U-21)

Худаг нэр	Худаг код	Катион				Анион			pH	TDS	TH
		Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻			
Төвийн худаг	U-21	32.81	54.62	1.38	142	258	72.32	250	7.18	713	5.43
	U-21MU	25.54	38.08	-	138.69	102.1 5	120.5	127. 5	7.17	614	4
MNS0900-2018		30	100	-	200	500	350	-	6.5-8.5	1000	7
WHO		150	200	200	200	600	600	600	6.5-9.2	1500	-

Тухайн сумын ундны усны худгуудаас авсан дээжинд Геологийн төв лабораторийн хийсэн шинжилгээний үр дүнгээр Mg ионы хэмжээ Монгол улсын ундны усны стандарт MNS0900-2018-ээс бага зэрэг давсан үзүүлэлттэй байгаа бөгөөд мөн дээжинд Монгол ус ТӨҮГ-ын хийсэн шинжилгээний үр дүнгээр стандартын хэмжээнээс бага гарсан байна. Бусад ионы агуулгын хувьд MNS0900-2018 түүнчлэн дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргадаг стандартаас давсан зүйл ажиглагдахгүй байна.

Магни ион

Магни ион бол ихэнх чулуулгуудыг үүсгэгч эрдсүүдэдагуулагдах чухал элемент бөгөөд оливин, пироксин, амфибол зэрэг ферромагнезийн эрдсүүдэд агуулагдах бөгөөд хамгийн өргөн тохиолддог нь доломитийн өгөршлийн үр дүнд усан мандалд орно (Razowska-Jaworek, 2014). Гипермагнессемийн гол шалтгаан нь а-тай холбоотой бөөрний дутагдал юм. Магнийн давс ихсэх нь гэдэсний дадал хэвшилд дасан зохицох өөрчлөлтийг үүсгэж болзошгүй юм (суулгалт). Ховор тохиолдолд бөөрний хэвийн үйл ажиллагаа бүхий хүмүүст гипермагнессеми үүсгэдэг.

pH нь усны шүтлэг, хүчиллэг байдлыг тодорхойлох үзүүлэлт бөгөөд 0-14 хүртэл хэмжээтэй тодорхойлогдоно. 0 нь хүтэй хүчиллэгийг заах бол 14 нь хамгийн шүтлэг хэмжээг зааж өгнө. pH-ийн өндөр агуулга болон эрдэсжилт их байх ус нь ус хангамжийн хоолой, шугамд хальс хэлбэрийн хаг үүсгэх нөхцөл бүрдүүлдэг учир өндөр эрдэсжилттэй устай бүс нутагт pH-ийн хэмжээг мөн хянаж байх нь зүйтэй.

Усны pH хэмжээ их байх нь хлоржуулан халдваргүйжүүлэх үр дүнг бууруулах бөгөөд нэмэглт хлор эсвэл урт хугацаагаар хэрэглэхийг шаарддаг. Ундны усны стандарт MNS0900-2018-д pH-ийн хэмжээг 6.5-8.5 гэж заасан байх бөгөөд энэ нь байгаль орчин хийгээд хүний эрүүл мэнд, гоо зүйн хувьд хамгийн их ашиг хүртэхүйц муж хэмээн заасан байдаг. Говьсүмбэр аймгийн Баянтал сумын ундны усны худгийн усанд хэмжсэн хэмжилтийн үр дүнгээс харахад 7.17-7.18 хэмжээтэй буюу сулавтар шүтлэг ус байх бөгөөд стандартын хүрээнд хамаарагдаж байна.

Хатуулаг. Байгалийн усан дахь хатуулагийн эх үүсвэр нь тунамал чулуулгийн уусалтаас болон хөрсөөр дамжин орох урсацаас ууссан поливалент металл ион юм. Ихэнхдээ усан дахь кальцийн карбонатын(CaCO_3) эквивалент хэмжээгээр тодорхойлдог. Усны нийт хатуулгийн хувьд 4.0-5.43 мг-экв/л буюу хатуу усны ангилалд хамааргдаж байгаа бөгөөд ундны усны стандарт MNS0900-2018-ийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс бага унданд хэрэглэхэд тохиромжтой байна.

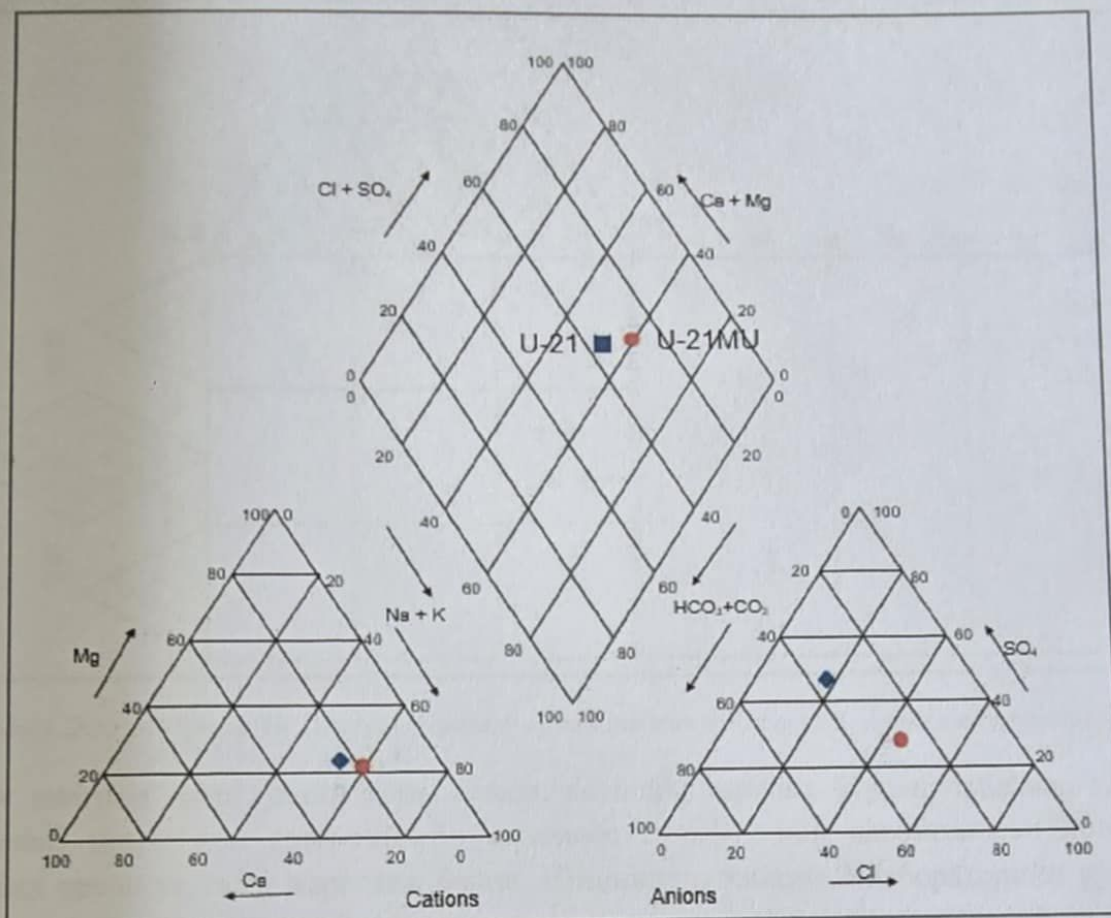
Ерөнхий эрдэсжилт

Энэ нь усны найрлага дахь бүх төрлийн эрдэс бодисын ууссан нийлбэрийг ерөнхий эрдэсжилт гэнэ. Ундны усны ерөнхий эрдэсжилтийн хэмжээ 100 мг/л-ээс багасах, 1000 мг/л-ээс ихэсхэд хүний биеийн ус, давсны баланс алдагддаг байна. Ундны усны ерөнхий эрдэсжилт 200-500 мг/л байх нь зохимжтой хэмжээ гэж үздэг (WHO, 2003) бөгөөд стандартад заасан зөвшөөрөх дээд хэмжээ нь Монгол улсын хувьд 1000мг/л, дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргасан зөвлөмж дээр 1500мг/л байна. Баянтал сумын ундны усны эрдэсжилтийн хувьд шинжилгээ хийсэн 2 лабораторийн үр дүн 614-713мг/л хэмжээтэй буюу цэнгэг усны төрөлд хамаарагдаж байгаа юм.

Ундны усны гидрогеохимийн төрөл:

Усны химийн найрлага, төрөл, тэдгээрийг бүлэглэхэд өргөн ашиглагдах график арга бол Пайперын диаграм бөгөөд энэ нь усны найрлагыг тодорхойлох гол гол ионуудын (Катион: Na, Ca, Mg болон Анион: SO_4 , HCO_3 , Cl) харьцаанд үндэслэн ялгагдана (Piper, 1944). Пайперын диаграм нь үндсэн дөрвөн төрлийн тайлбараар хангаж өгөх бөгөөд үүнд: усны төрөл, тунадасжилт болон уусалт, холилт, ионы солилцоо хамаарна.

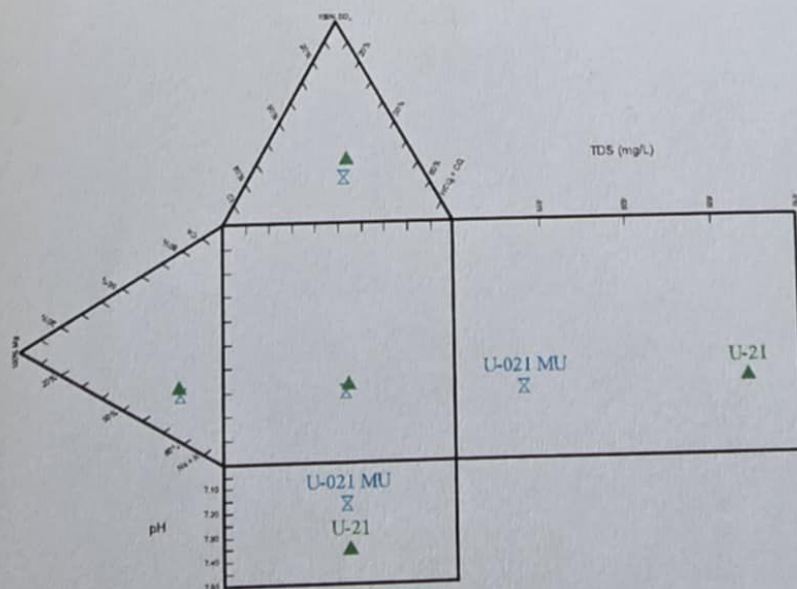
Баянтал сумын ус хангамжийн худгаас авсан усны химийн шинжилгээний үр дүнг Пайпер диаграм дээр байгуулж гидрохимийн фазаар ялгасан үр дүнгээс харахад зонхилон Na-Mg-Ca- HCO_3 - SO_4 -Cl төрлийн холимог найрлагатай ус байна.



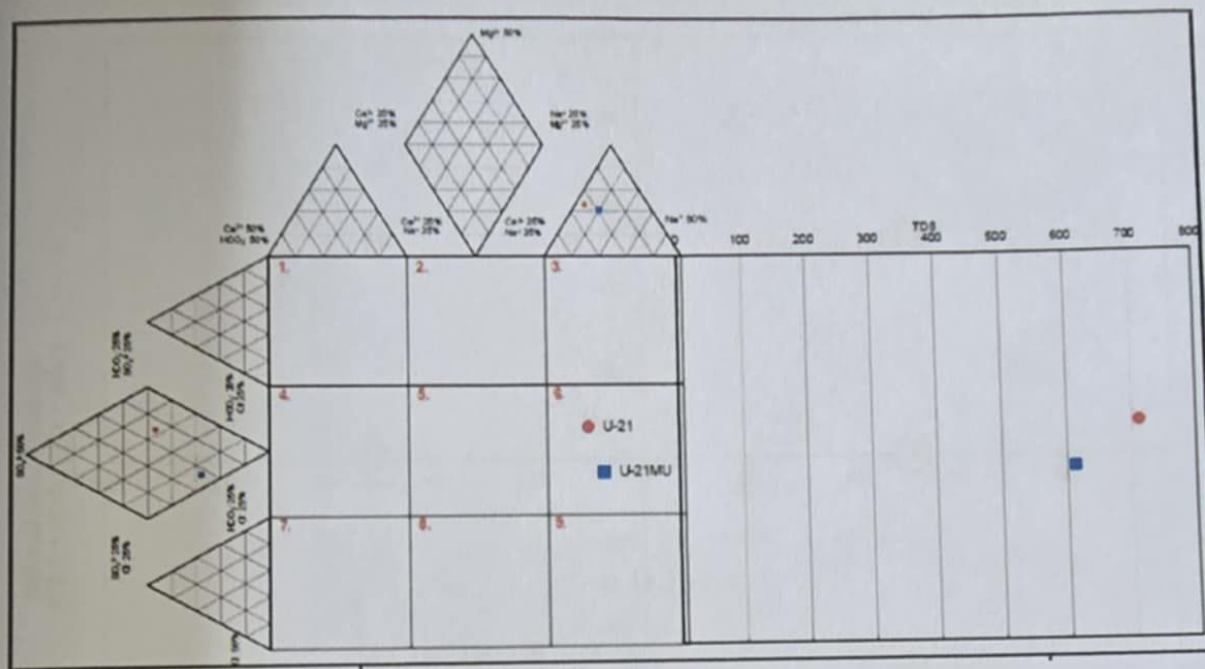
Диаграм 1. Баянтал сумын төвийн худгийн усны шинжилгээний дүн. (U-21 Геологийн төв лаборатори, U-21MU Монгол-ус ТӨҮГ лаборатори)

Анион катионы эрэмбээр нь жагсаавал $\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$ болон $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Ca}$ байна.

Харин Дуровын диаграмын хувьд пайперын диаграмтай адилаар усны гидрохимийн төрөл буюу гол найрлага, тэжээгдэл, холилт, уусмалын талаарх мэдээллийг ялгаж өгдөг (Lloyd and Heathcote, 1985).



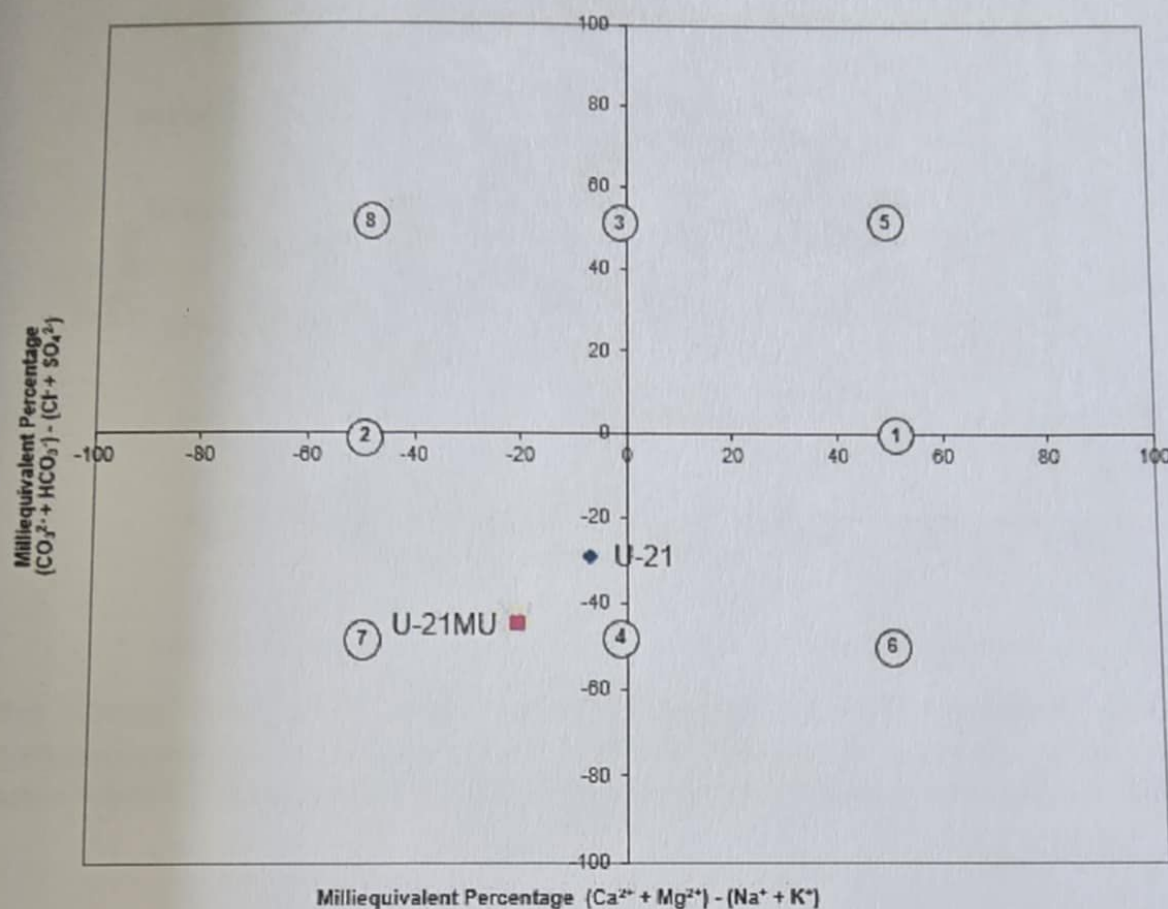
Диаграм 2. Дуров диаграм. Баянтал сумын ундны эх үүсвэрийн худгийн усны гол ионы агуулгаар. (Геологийн төв лаборатори U-21, Монгол-Ус ТӨҮГ лаборатори U-21MU)



Диаграм 3 Дэлгэрэнгүй дуров диаграм. Баянтал сумын төвийн худгийн усны химийн шинжилгээний дүн.

Дулов диаграм дээр тухайн усны анион, катионы харьцаа буусан байдлаас харахад катионаас натри ион давамгайлсан анионоос сульфат ион давамгайлсан холилтын нөлөөнд орсон ус гэдэг харагдаж байна. Шинжилгээ хийсэн 2 лабораторийн үр дүн 1 литр усан дахь миллиграмм агуулгаар тодорхой хэмжээний зөрүүтэй гарч байгаа боловч үндсэн усны химийн найрлагын хувьд ижил шинжтэй зааж байна.

Баянтал сумын унд ахуйн зориулалттай усны эх үүсвэрийн төвийн худгаас авсан шинжилгээний үр дүнд тухайн ашиглаж буй усны чанарын хувьд унданд хэрэглэхэд тохиромжтой, эрдэсжилт бага, сулавтар шүтлэг, зөөлөвтөр ус байна.

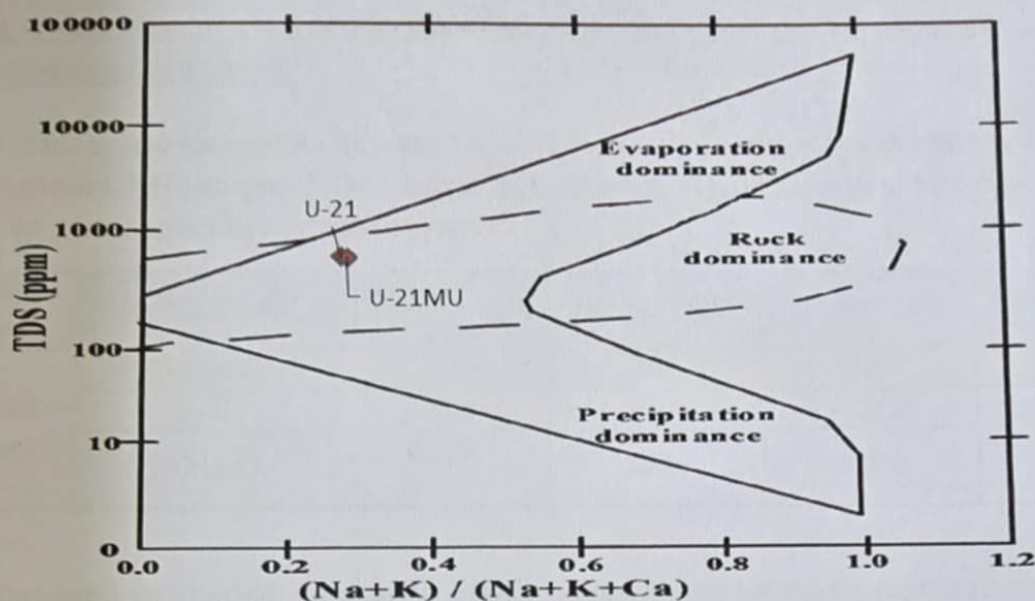


Диаграм 4. Усны төрөл ялгах Chadkha диаграм

Усны төрөл ялгах Chadkha-н диаграмд 7-р төрөлд хамааргдаж байна. Энэ нь шүлтийн металлууд нь газрын шүлтийн металаас ихсэж, хүчтэй хүчиллэг анионууд нь сул хүчиллэг анион илүү агуулагдаж байна. Энэ төрлийн ус нь ерөнхийдөө ундны зориулалтаар болон хөдөө аж ахуйн зориулалтаар ашиглахад давсжилтын асуудлыг үүсгэж байдаг. Шинжилгээний үр дүн тухайн диаграм дээр (Chadha, 1999) 4 ба 7-р төрлийн зааг дээр бууж байгаа бөгөөд энэ нь газрын шүлтлэг болон сул шүлтлэг анион нь харцангуйгаар хүчтэй шүлтлэг болон шүлтлэг металлуудаас их гарсан байдалтай байна.

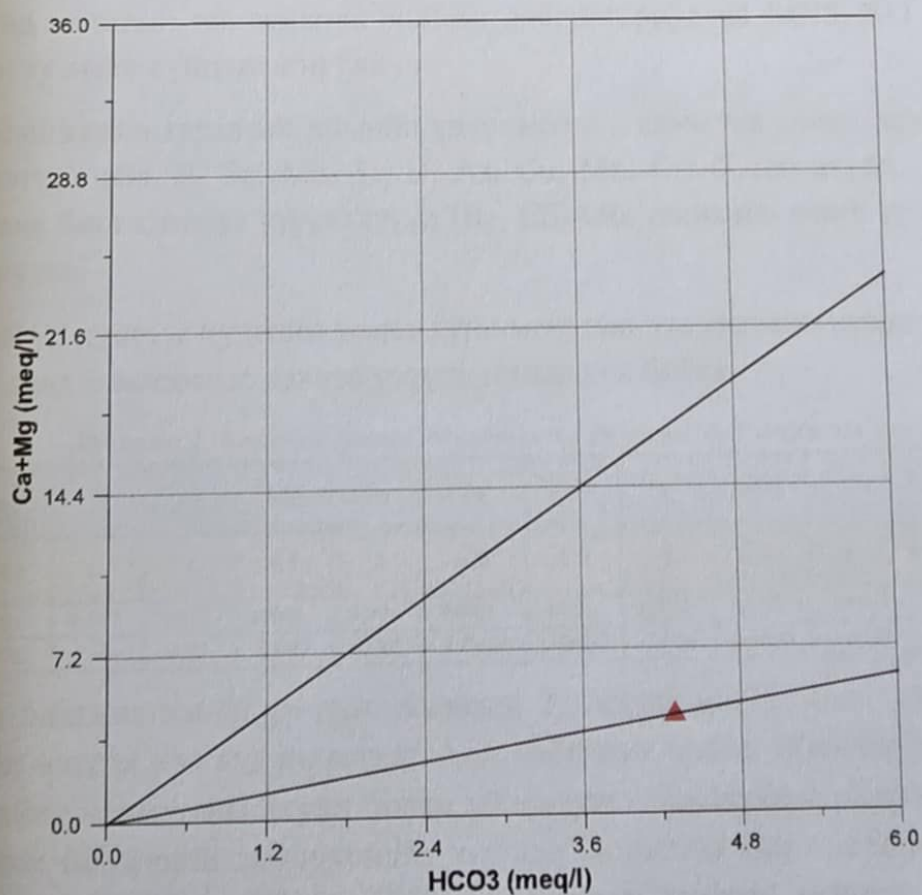
Усанд агуулагдах ионы гарал үүсэл:

Усанд агуулагдах ионы гарал үүслийг тодорхойлоход гидрогеологийн судалгаанд Гиббсийн диаграм өргөн ашиглах бөгөөд энэ нь катион (Na^+ , Ca^{2+}), анион (Cl^- , HCO_3^-) болон хуурай үлдэцийн (TDS) хоорондын хамаарлаар газар доорхи усанд агуулагдах ионы гарал үүслийг тодорхойлох зорилготой (Gibbs, 1970) арга бөгөөд тухайн сумын нутагт тархсан газар доорхи усны ионы агуулгын эх үүсвэр ууршилт давамгайлсан хэсэгт чулуулаг дамгайлсан шугам дээр бууж байгаа нь тухайн усны ионы эх үүсвэр нь чулуулагт агуулагдах эрдсийн найрлага байна. Энэ нь тухайн бүс нутагт тархсан хурдас чулуулгийн найрлагатай холбоотой гэсэн үг юм.



Диаграм 5. Баянтал сумын ундны усны худгийн усны ионы агуулгын эх үүсвэр

Мөн $\text{Ca}+\text{Mg}$ болон HCO_3 ионы харьцааг харуулсан скаттер диаграмаас харахад худгуудын усны дүн 1:1 шугамын дээр бууж байгаа бөгөөд $\text{Ca}+\text{Mg}$ өндөр агуулгын усанд байгаа нь карбонатын өгөршлийн үр дүн болох нь харагдаж байна (Houatmia *et al.*, 2016).



Диаграм 6. Скаттер диаграм

Ундны усны хөдөө аж ахуйн үйл ажиллагааны гаралтай бохирдлын химийн үзүүлэлтийн шинжилгээ:

Ундны усны хөдөө аж ахуйн үйл ажиллагааны гаралтай бохирдлын химийн үзүүлэлтүүд болох Аммони, NH_4 , нитрат, NO_3 , Нитрит NO_2 , Фосфат PO_4 элементүүдийг тодорхойлсон бөгөөд үр дүнг дараах хүснэгтэд үзүүллээ.

Худгийн нэр	Худгийн код	Аммони, NH_4	Нитрат, NO_3	Нитрит NO_2	Фосфат PO_4
Төвийн худаг	MNS0900-2018	1.5	50	1.0	3.5
	U-21	<0.05	6.29	<0.007	-
	U-21MU	0.215	20.04	0.018	-

Шинжилгээний үр дүнгээс харахад уг сумын усанд хөдөө аж ахуйн гаралтай бохирдлыг заах химийн элементүүдийн агуулга ундны усны стандартын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс даваагүй хэдий ч органик гаралтай бохирдол тодорхой түвшинд илэрч байгаа нь харагдаж байна. Ялангуяа Аммоны хэмжээ илэрч байгаа нь газар доорхи ус нь шинээр уг төрлийн бохирдлоор бохирдож байгааг зааж байна.

Микро элементүүдийн шинжилгээ:

Усан дахь хүнд металлын шинжилгээг хийсэн лабораториуд нь MNS ISO 11885:2011 стандартын дагуу хийж гүйцэтгэсэн байна.

Ундны усны байгалийн гаралтай химийн үзүүлэлтүүд, ялангуяа микро агуулга бүхий химийн үзүүлэлтүүд (Ba, B, Se, Mo, Sr, U, As, Cu, Mn, Cr) болон ахуйн, үйлдвэрийн гаралтай органик биш химийн үзүүлэлтүүд (Be, Cd)-ийн шинжилгээний үр дүнг дараах хүснэгтэд харуулав.

Шинжилгээний үр дүнгээс худгийн усанд хүнл металлын элементийн хувьд ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс давсан үзүүлэлт байхгүй байна.

Хүснэгт 2. Баянтал сумын төвийн худгийн усны хүнд металлын шинжилгээний дүн

Sample ID	Be	B	Cr	Mn	Cu	As	Se	Sr	Mo	Cd	Ba	U	F
MNS0900-2018	0.0002	2.4	1	0.1	2	0.01	0.04	2	0.07	0.003	0.7	0.03	0.7-1.5
U-21	<0.001	0.547	0.002	0.001	0.004	0.004	0.005	0.772	0.011	<0.001	0.0008	0.015	0.86
U-21MU	0.0001	-	0.01	0.007	0.005	0.0032	0.0002	0.689	0.0104	0.0001	0.01	-	-

Хүнд металлын шинжилгээний үр дүнг харахад 2 лабораторийн тоног төхөөрөмжийн элемент бүрийн мэдрэх хязгаар нь ялгаатай нь харагдаж байна. Жишээлбэл Геологийн төв лабораторийн ундны усны ахуйн болон үйлдвэрийн бохирдлыг илэрхийлэх органик биш бодис болох биндэрийг тодорхойлох хязгаар нь ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс их байгаа нь тухайн бодисоор бохирдол илэрсэн эсэхийг тодорхойлох боломжийг хязгаарлаж байна. Гэвч Монгол-Ус ТӨҮГ-ын лабораторийн дээрх бодисыг тодорхойлох нарийвчлал нь өндөртэй байгаа тул уг бодисыг ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс даваагүй агуулгын хувьд бага байгааг дүгнэх боломжоор хангаж байна.

Микробиологийн шинжилгээ

Усны аюулгүй байдлыг илтгэх нян судлалын үзүүлэлтэд нянгийн тоо, колититр, коли-индекс, гэдэсний бүлгийн савханцар орно. Коли индекс нь ус гэдэсний савханцраар хэр зэрэг бохирдсоныг илэрхийлнэ. Усаар дамжин хүнд өвчин үүсгэдэг бактериудын тоонд сальмонелл, шигелл зэрэг эмгэг төрөгч; E.coli, холерын вибрион, Yersenia enterocolitica, Campylobacter jejuni, Campylobacter coli зэрэг нянгууд, адено, энтеро, рота, норвалк, гепатит А вирусууд, жиардиа, криптоспоридум, энтамеба хистолитика, дранкункулёз, мединенсисийн төрлийн шимэгчид орно. Эдгээрээс гадна эмгэг төрөгч чанар багатай, гадаад орчинд хэвийн үед тохиолддог бөгөөд тодорхой нөхцөл бүрдсэн үед өвчин үүсгэх чадвартай бичил биетүүд байдаг байна. Дархлал суларсан өвчтэй хүмүүс болон эмзэг бүлгийн хүүхэд, настай хүмүүс эдгээр бичил биетнийг тодорхой хэмжээгээр агуулсан усыг унд ахуйн хэрэгцээнд хэрэглэсэн тохиолдолд арьс, нүд, чих, хамар хоолойн салст бүрхэвчийн үрэвсэлт өвчнийг үүсгэдэг байна (Н.Жадамбаа, 2009).

Микробиологийн шинжилгээнд зориулан Баянтал сумын төвийн худгаас авсан дээжийг Монгол-ус ТӨҮГ-ын лабораторийн нян судлалын лабораторит 2019 оны 6-р сарын 14-ны өдөр шилжүүлсэн бактерлогийн шинжилгээний дээжинд шинжилгээг MNS ISO 9308-1:1998, MNS ISO 6222:1998, MNS ISO 19250-2017, MNS ISO 6546:2015 стандартын дагуу хийжээ. Шинжилгээний үр дүнг дараах хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт 3. Баянтал сумын ундны усны нян судлалын шинжилгээний дүн

Худгийн нэр	Худгийн код	Гэдэсний савханцар	Нянгийн ерөнхий тоо	Сульфид задлагч агааргүйтэн	Гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч
Төвийн худаг	U-21	илрээгүй	0	Илрээгүй	илрээгүй

Шинжилгээний үр дүнгээс харахад гэдэсний савханцар болон, гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч тухайн худгийн усанд илрээгүй бөгөөд нянгийн ерөнхий тоо ундны усны MNS0900-2018 стандартад заасан зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс бага гарсан байна.

Тиймээс тухайн сумын ундны усны худгуудын бичил амь судлалын үзүүлэлтээр усны чанар, аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн хувьд тохиромтой гэсэн дүгнэлтэнд хүрч байна.

ДҮНГЭЛТ

Говьсүмбэр аймгийн Баянтал сумын ундны усны эх үүсвэрийн төвийн худгаас авсан усны химийн задлан шинжилгээний үр дүнд үндэслэн дараах дүгнэлтийг гаргаж байна.

1. Баянтал сум нь хүн амын хувьд харьцангуй бага суурьшсан эдийн засгийн гол бүтэц нь хөдөө аж ахуй 81%, үйлчилгээ 12%, аж үйлдвэр 7% бүхий сум бөгөөд ундны болон хөдөө аж ахуйн усны гол эх үүсвэр нь газар доорхи ус.
2. Тухайн газар доорхи ус нь Na-Mg-Ca-HCO₃-SO₄-Cl төрлийн холимог найрлагатай, сулавтар шүлтлэг, хатуу, цэнгэг ус байна.

3. Усанд агуулагдах гол ионы эх үүсвэр нь ус агуулагч чулуулгийн эрдсийн уусалт бөгөөд скаттер диаграмаас харахад карбонатын болон сульфатын төрлийн чулуулгийн өгөршлийн гаралтай байна.
4. Хүнд металын хувьд онцгойрон их агуулагдах элемент ажиглагдахгүй, ундны усны стандартаас давсан үзүүлэлт байхгүй байна.
5. Нян судлалын хувьд усаар дамжин хүнд өвчин үүсгэгч бактери, нянгийн тоо илрээгүй байна.
6. Органик гарал үүсэл бүхий ахуйн бохирдол илэрхийлэх нитрат, нитритийн хэмжээ ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс даваагүй хэдий ч тодорхой хэмжээний усанд илэрсэн нь тухайн ус энэ төрлийн бохирдуулагч эх үсвэрт өртсөн байх боломжтой.

ЗӨВЛӨМЖ

Судалгааны ажлын дүгнэлтийг үндэслэн дараах зөвлөмжийг хүргүүлж байна. Үүнд:

1. Унд-ахуйн ус хангамжийн эх үүсвэрт эрүүл ахуйн бүс тогтоож, дэглэмийг мөрдүүлэх.
2. Нийт нянгийн тоо нь төвлөрсөн, төвлөрсөн бус ус хангамжийн усанд илрэх ёсгүй бөгөөд хэрэв илэрвэл цэвэрлэгээ хангалтгүй хийгдсэн, цэвэрлэгээний дараа бохирдсон, шим нэгдэл хэт их байгааг харуулна. Тиймээс усны чанарын стандарт MNS0900 2018-ын 7.1-д заасны дагуу хяналт шинжилгээг хийж гүйцэтгэх, стиандартын шаардлага хангасны дараа нийтэд түгээх
3. Байгаль орчин, хэмжилзүйн төв лаборатори, аймгуудын Орчны шинжилгээний лабораторийн тоног төхөөрөмжийг шинэчлэх, хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх болон аймаг, нийслэлийн БОГ, Сав газрын захиргаадыг хээрийн судалгааны нөхцөлд усны чанарын үзүүлэлтийг газар дээр нь тодорхойлж, дүгнэлт гаргах боломжтой, шаардлага хангасан орчин үеийн багаж төхөөрөмжөөр хангах



XL 360TM -ус зөөлрүүлэгч

- ✓ Цагт 5.5-44 тонн ус зөөлрүүлэх хүчин чадалтай.
- ✓ Цаг болон урсацаар хэмжих нэгж
- ✓ Ашиглалт, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар
- ✓ Хатуулгийг CaCO_3 5мг/л-ээс доош хэмжээтэй болтол зөөлрүүлнэ.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Монгол Улсын Стандарт (MNS 0900:2018) болох “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ
2. 3.Цэрэндорж, Д.Хэнмэдэхэв, Ш. Б., & Б.Хишигсүрэн. (2015). Өмнөговь аймаг Манлай, Ханбогд, Дорноговь аймаг Мандах сумын зарим нутгийг хамарсан Өмнөд говийн талбайд 2012-2014 онд гүйцэтгэсэн 1:200000-ны масштабын гидрогеологи, геоэкологийн үнэлгээний тайлан. Дунар-Од ХХК.
3. Н.Жадамбаа. (2009). Гидрогеологи боть (Vol. VIII). Монголын геологи ба ашигт малтмал, Монгол.
4. WHO (2011) WHO Guidelines for Drinking-water Quality, fourth ed. World Health Organization
5. Gibbs RJ (1970) Mechanism controlling world water chemistry Sciences 170: 795–840
6. Piper AM (1944) A graphical interpretation of water—analysis. Trans Am Geophys Union 25:914–928
7. Krishna Kumar S, Chandrasekar N, Seralathan P, Godson PS, Magesh NS (2011) Hydrogeochemical study of shallow carbonate aquifers, Rameswaram Island, India. Environ Monit Assess 184(7):4127–4139

8. Pang Z, Yuan L, Huang T, Kong Y, Liu J, Li Y (2013) Impacts of human activities on the occurrence of groundwater nitrate in an alluvial plain: a multiple isotopic tracers approach. *J Earth Sci* 24(1):111–124
9. Ariunbileg, S. et al. (2016) 'Spatial distribution of uranium and metalloids in groundwater near sandstone-type uranium deposits, Southern Mongolia', *Geochemical Journal*. doi: 10.2343/geochemj.2.0434.
10. Brindha, K. and Elango, L. (2011) 'Fluoride in Groundwater: Causes, Implications and Mitigation Measures', in *Fluoride Properties, Applications and Environmental Management*.
11. Chadha, D. K. (1999) 'A proposed new diagram for geochemical classification of natural waters and interpretation of chemical data', *Hydrogeology Journal*. doi: 10.1007/s100400050216.
12. Lloyd, J. W. and Heathcote, J. A. (1985) 'Natural inorganic hydrochemistry in relation to groundwater: an introduction', Clarendon Press.
13. Nriagu, J. O. et al. (2007) 'Arsenic in soil and groundwater: an overview', *Trace Metals and other Contaminants in the Environment*. doi: 10.1016/S1875-1121(06)09001-8.
14. Piper, A. M. (1944) 'A graphic procedure in the geochemical interpretation of water???analyses', *Eos, Transactions American Geophysical Union*. doi: 10.1029/TR025i006p00914.
15. Ravikumar, P., Somashekar, R. . and Prakash, K. . (2015) 'A comparative study on usage of Durov and Piper diagrams to interpret hydrochemical processes in groundwater from SRLIS river basin , Karnataka , India', *Elixir International Journal*.
16. Razowska-Jaworek, L. (2014) Calcium and magnesium in groundwater: Occurrence and significance for human health, *Calcium and Magnesium in Groundwater: Occurrence and Significance for Human Health*. doi: 10.1201/b17085.
17. Shankar, S., Shanker, U. and Shikha (2014) 'Arsenic contamination of groundwater: A review of sources, prevalence, health risks, and strategies for mitigation', *Scientific World Journal*. doi: 10.1155/2014/304524.
18. Smedley, P. L. and Kinniburgh, D. G. (2002) 'A review of the source, behaviour and distribution of arsenic in natural waters', *Applied Geochemistry*. doi: 10.1016/S0883-2927(02)00018-5.
19. WHO (2003) 'Total dissolved solids in Drinking-water Background document for development of', *Health criteria and other supporting information*. doi: WHO/HSE/WSH/10.01/14.



TL 092
MNS ISO 17025

УСНЫ ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/
Улаанбаатар хот Баянгол дүүрэг 2-р хороо Чингүнжавын гудамж
Утас 70180075

ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИЙН
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/ Test result of accredited laboratory /



"МОНГОЛ – УС" ТӨҮГ
/MONGOL-US/

Хуудас/ page: 1/1

Хиалагч нэр / Customer name /: "Эм Ай Даблю" ХХК

Шинжилгээний тодорхойлолт /Analysis type/	Дээжний дугаар /Test number/	Дээжний хаяг, байршил /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/	
Цэвэр усны микробиологи	№ 3-240	U-21	Гүний худаг	-

Дээжний хэмжээ /Quantity of sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Receiving date/	Шинжилсэн огноо /Analyzing date/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Техникийн шаардлага /Technical requirements/
0.7л /0.7l/	2019.06.15	2019.06.16-06.19	2019.06.20	MNS 0900:2018

Шинжилсэн үзүүлэлт, хэмжих нэгж /Parameters/	Шинжилгээний аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ /Technical specification/	Үр дүн /Test result/
Нийт нянгийн тоо /Colony-Forming Unit, CFU/	MNS ISO 6222:1998	<100	0
Халуун тэсвэртэй гэдэсний бүлгийн савханцар /Thermotolerant coliform bacillus - E.coli/	MNS (ISO) 9308-2:1998	Илрэхгүй	Илрээгүй
Гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч бичил биетэн- Salmonella /Coliform organsims- Salmonella/	MNS 6340:03	Илрэхгүй	Илрээгүй
Сульфид задлагч агааргүйтэн -Cl.perfingers /Sulfite-reducing anaerobes- /Cl.perfingers/	MNS 6461-1:1999	Илрэхгүй	Илрээгүй
Pseudomonas aeruginosa	MNS 6546:2015	Илрэхгүй	Илрээгүй

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:
Микробиологич /Microbiologist/

Д. Оюунтуяа /Oyuntuya D/

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч /Head of laboratory/ С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/





TL 092
MNS ISO 17025

УСНЫ ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/

ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИЙН
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/ Test result of accredited laboratory /



"МОНГОЛ – УС" ТӨҮГ
/MONGOL-US/

Хуудас/ page: 1/1

Хяналагч нэр / Customer name /: "Эм Ай Даблю" ХХК

Шинжилгээний тодорхойлолт /Analysis type/	Дээжний дугаар /Test number/	Дээжний хаяг, байршил /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/
Цэвэр усны хими	№ 1-359	U-21 МИ	Гүний худаг -

Дээжний хэмжээ /Quantity of sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Receiving date/	Шинжилсэн огноо /Analyzing date/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Техникийн шаардлага /Technical requirements/
1.5л /1.5l /	2019.06.15	2019.06.17-06.18	2019.06.18	MNS 0900:2018

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ /Technical specification/	Үр дүн /Test result/
1	pH-Усны орчин /Hydrogen ions/	MNS ISO 10523:2001	6.5-8.5	7.17
2	Цахилгаан дамжуулах чанар, мСм/см /Electrical conductivity/	MNS ISO 7888:1999	<1.0	0.994
3	Ерөнхий хатуулаг, мг-экв/л /Total hardness, mg-eq/L/	MNS ISO 6059:2005	<7.0	4.0
4	Кальци, (Ca ²⁺) мг/л /Calcium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<100.0	38.08
5	Магни, (Mg ²⁺) мг/л /Magnesium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<30.0	25.54
6	Карбонат, (CO ₃ ⁻) мг/л /Carbonate ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	0.00
7	Хлорид, (Cl ⁻) мг/л /Chloride ion, mg/L/	MNS ISO 9297:2005	<350.0	120.53
8	Гидрокарбонат, (HCO ₃ ⁻) мг/л /Hydrocarbon ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	274.5
9	Нитрит, (NO ₂ ⁻) мг/л /Nitrite ion, mg/L/	MNS 4431:2005	<1.0	0.018
10	Нитрат, (NO ₃ ⁻) мг/л /Nitrate ion, mg/L/	MNS ISO 7890-3:2001	<50	20.04
11	Төмөр, (Fe ³⁺) мг/л /Total iron ion, mg/L/	MNS 4430:2005	<0.3	<0.05
12	Сульфат, (SO ₄ ²⁻) мг/л /Sulfate ion, mg/L/	MNS 6271:2011	<500.0	102.15
13	Хуурай үлдэгдэл, мг/л /TDS, mg/L/	MNS 4423:1997	<1000.0	614.0
14	Аммоний, (NH ₄ ⁺) мг/л /Ammonia ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	<1.5	0.215
15	Натри, (Na ⁺) мг/л /Sodium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<200	138.69

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:

Химич /Chemist/

Химич /Chemist/

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч /Head of laboratory/

3. Баасанжав /Baasanjav.Z/

Б.Хулагчин /Khulagchin.B/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/

Энэхүү сорилтын дүн нь тухайн дээжний хувьд хүчинтэй. /The test result report is applicable to the sample/

ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/
СОРИЛТЫН ДУНГИЙН ХУУДАС
/Analytical report/

Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг
Чингүнжавын өргөн чөлөө
Утас 70180075 /Chingunjav avenue
Bayangol district /Ulaanbaatar/

"МОНГОЛ УС"
ТӨРИЙН ӨМЧИТ ҮЙЛДВЭРИЙН ГАЗАР
/"MONGOL US" SOE/

ХҮНД МЕТАЛЛЫН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН
/ TEST RESULT OF HEAVY METALL /

Дээжийг ирүүлсэн газрын нэр / Customer name / : "Эм Ай Даблю" ХХК

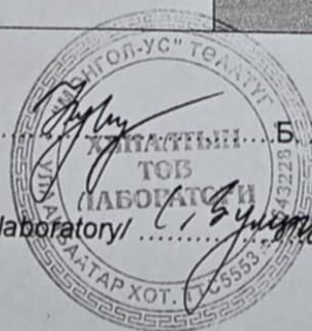
Дээжн дугаар /Test number/	Дээжний хаяг /Sample location/			Уст цэгийн төрөл /Type of water/
№ 2-001	U-21			Гүний худаг
Дээжний тоо, хэмжээ /Quantity of the sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Date receipt/	Шинжилгээ хийсэн огноо /Date of test was completed/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Усан орчны чанарын үзүүлэлт ерөнхий шаардлага: MNS 4586:98 / Hygienically requirements, assessment of the quality and safety MNS 4586:98//
1.5 л /1.5 l/	2019.06.15	2019.07.08	2019.07.09	

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ /Technical specification /	Үр дүн / Test result /
1	Манган, (Mn) мг/л /Manganium, Mn, mg/L /	MNS ISO 11885: 2011	0.1	0.007
2	Никель, (Ni) мг/л /Nickel, Ni, mg/L/		0.01	<0.0003
3	Зэс, (Cu) мг/л /Copper, Cu, mg/L/		0.01	<0.005
4	Кадми, (Cd) мг/л /Cadmium, Cd, mg/L/		0.005	<0.0001
5	Кобальт, (Co) мг/л /Cobalt, Co, mg/L/		0.01	0.0001
6	Хар тугалга, Pb мг/л /Lead, Pb mg/L/		0.01	<0.0005
7	Цайр, (Zn) мг/л /Zinc, Zn, mg/L/		0.01	<0.005
8	Хром (Cr) мг/л /Chromium, Cr, mg/L/		0.05	<0.01
9	Төмөр (Fe) мг/л /Iron, Fe, mg/L/		-	<0.05
10	Бисмут, (Bi) мг/л /Bismuth, Bi, mg/L/		0.1	<0.0001
11	Хөнгөнцагаан, (Al) /Aluminum, Al, mg/L/		0.5	0.483

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/ :
Химич /Chemist/

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч / Head of laboratory/ : С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/





БАЙГАЛЬ
ОРЧИН, АЯЛАЛ
ЖУУЛЧЛАЛЫН ЯАМ



УУЛ УУРХАЙН ДЭД БҮТЦИЙН
ХОРОНГО ОРУУЛАЛТЫГ
ДЭМЖИХ ТӨСӨЛ

miu

Эм Ай Даб

ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН ШИВЭЭГОВЬ СУМЫН ТӨВИЙН УНДНЫ УСНЫ ЭХ
ҮҮСВЭРИЙН ХУДГУУДЫН УСНЫ ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ ТАЙЛАН

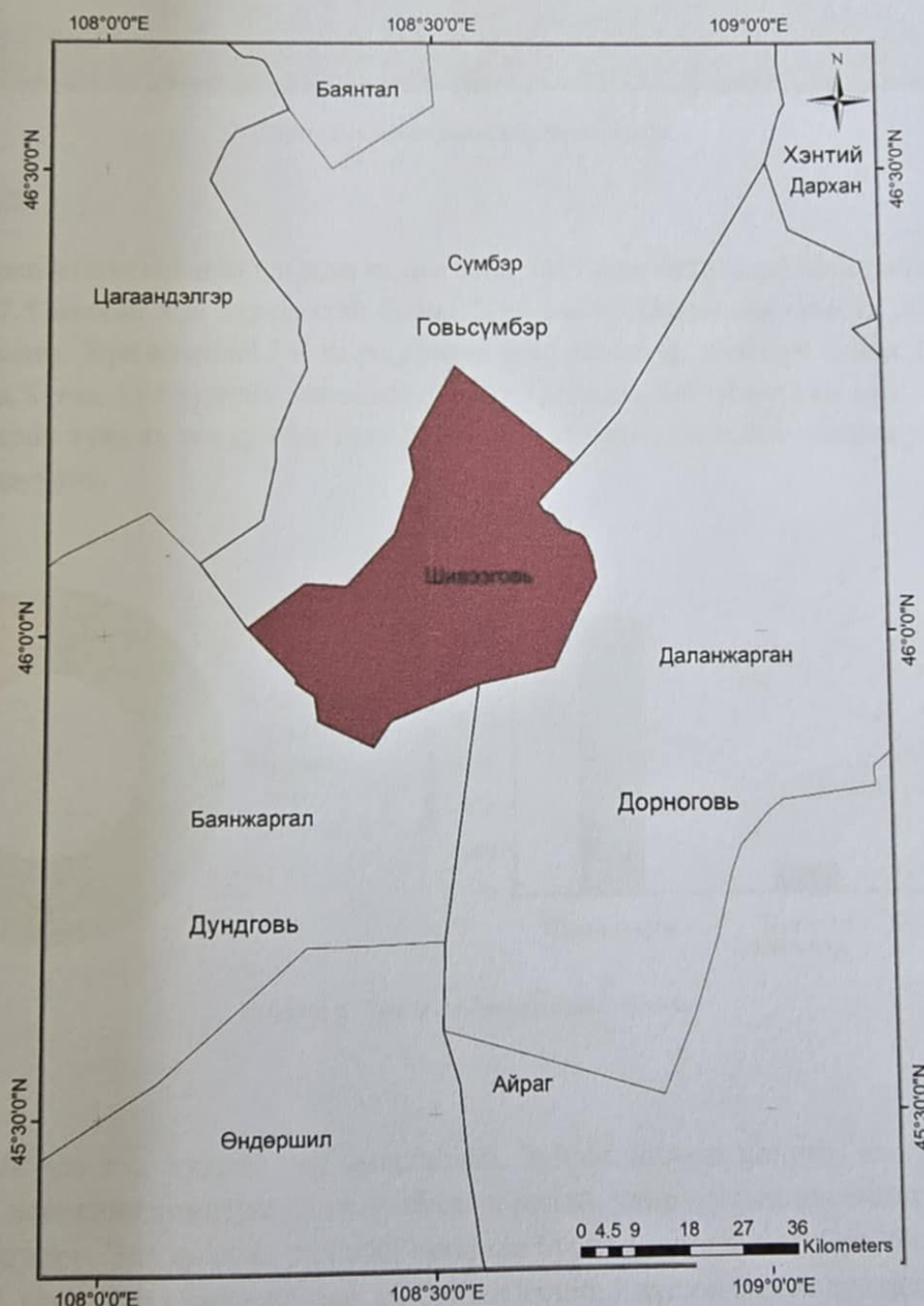
Улаанбаатар хот
2019 он

Агуулга

Шивээговь сум (Говьсүмбэр аймаг)	2
Хүн ам зүй	3
Цаг уур	3
Гадаргын ус, гол горхи, нуур.	4
Ан амьтан, өвс ургамал	4
Усан хангамж	4
Ариутгах татуурга	4
Хээрийн судалгааны ажил	4
Ундны усны физик, химийн задлан шинжилгээний дүн	8
Усны химийн үндсэн үзүүлэлтүүд	8
Магни ион	8
pH	9
Хатуулаг	9
Ерөнхий эрдэсжилт	9
Ундны усны гидрогеохимийн төрөл:	10
Усанд агуулагдах ионы гарал үүсэл:	12
Ундны усны хөдөө аж ахуйн үйл ажиллагааны гаралтай бохирдлын химийн үзүүлэлтийн шинжилгээ:	13
Микро элементүүдийн шинжилгээ:	14
Уран	14
Микробиологийн шинжилгээ	15
Дүгнэлт	15
Зөвлөмж	17
Ашигласан материал	18

ШИВЭЭГОВЬ СУМ (ГОВЬСҮМБЭР АЙМАГ)

Говьсүмбэр аймгийн Шивээговь сум 86000 гаруй га газар нутагтай. Зүүн, зүүн урд, урд талаараа Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сум, баруун талаараа Дундговь аймгийн Баянжаргалан сум, хойд, зүүн талаараа Говьсүмбэр аймгийн Сүмбэр сумтай хил залгадаг. Улаанбаатар хотоос 275 км, Говьсүмбэр аймгийн төвөөс 35 км зайтай байрлаж байна.



Зураг 1. Шивээговь сумын байрилын зураг

Нутгийн байгалийн бүтэц нь дов толгод бүхий тал хээрийн бүсэд оршдог бөгөөд нутгийн хувьд ерөөнхийдөө талархаг, дов толгодтой, хамгийн өндөр цэг болох Өсхийн цагаан өндөр далайн түвшнээс дээш 1272 метр, зүүн Умайн овоо далайн түвшнээс дээш 1303.2 метр өргөгдсөн өндөрлөгүүд байгаагаас гадна Сэвхүүл, Хувын Улаан нуур, Хүрэн дух

зэрэг баруун хойноосоо зүүн урагшаа сунаж тогтсон хөндийнүүдэд хамгийн нам цэгүүд байрладаг. Эдгээр цэгүүд нь дунджаар далайн түвшнээс дээш 1172.3 км-т өргөгдсөн байна. Хөрсний бүтэц нь хээрийн хүрэн болон хүрэн цайвар шаварлаг хөрстэй.



Зураг 2. Сумын дэлгэмэл фото зураг

Хүн ам зүй

Хүн ам, өрхийн мэдээллийн нэгдсэн цахим санд 2019 оны байдлаар Говьсүмбэр аймгийн харьяат 17.5 мянган хүн бүртгэлтэй байна. Хүн амын Шивээговь суманд 20.1 хувь нь амьдарч байна. Хүн амын 60.2 хувь нь сумын төвд ажиллаж, амьдарч байна. Шивээговь сум нь дэд бүтэц, уул уурхай, харьцангуй сайн хөгжсөн, хотожсон сум юм. Энэ нь хүн амын дийлэнх хувь нь төв суурин газрын нэгдсэн ус татах системээс ундны усаа хангаж байгааг харуулна.

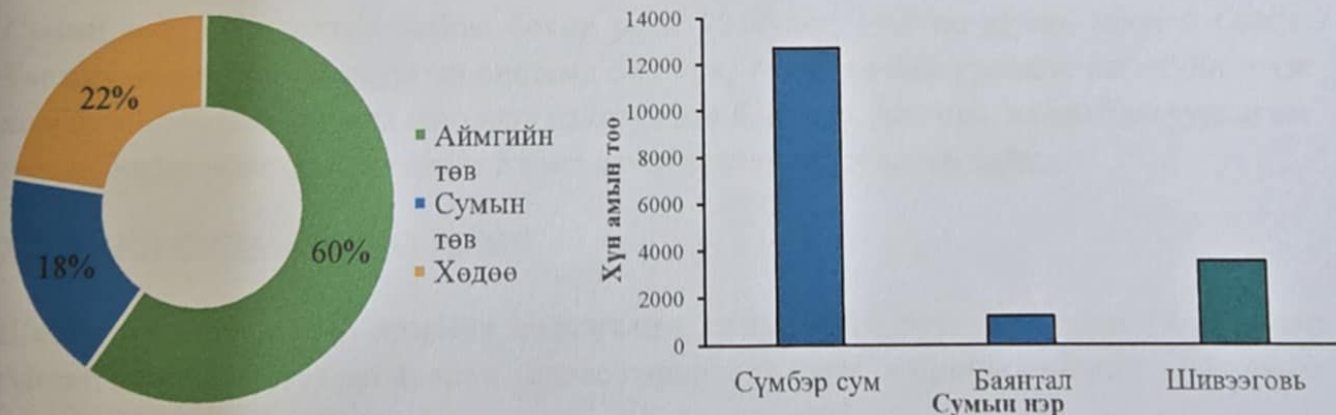


График 1. Хүн амын тархалтын байдал

Цаг уур

Цаг агаарын эрс тэс, хуурай уур амьсгалтай. Зундаа нилээд халуун, өвөлдөө хүйтэн, жилийн ба хоногийн температурын хэлбэлзэл ихтэй, улирлуудын шилжилт харьцангуй огцом солигддог. Энэ нь говь хээрийн завсрын бүсийн онцлог юм. Эрс тэс хуурай уур амьсгалтай, хоногийн температурын хэлбэлзэл ихтэй. 1 дүгээр сарын дундаж температур -23°C , 7 дугаар сарын дундаж температур $+28^{\circ}\text{C}$. Жилийн дундаж салхины хурд 8-15 м/с. Жилийн хур тунадасны нийлбэр 200-250мм.

Гадаргын ус, гол горхи, нуур.

Сумын нутаг дэвсгэр дээгүүр Хэрлэн гол урсан өнгөрдөг ба Уулзварын гол, Баянбулаг, Хүрийн ногоон, Цоорхой зэрэг рашаан, Гашууны гол, Хүхээгийн гол, Асгана булаг зэрэг гол горхитой.

Ан амьтан, өвс ургамал

Нутаг орны байгаль газарзүй, ургамал хөрсний олон төрлийг даган аргаль, тарвага нутагшсан байдгаас гадна тас, шонхор шувууд байнгын, ангир шувуу нүүдэллэн амьдардаг.

Усан хангамж

Сумын хэмжээнд цэвэр усны эх үүсвэрийн гүний худаг 2, 500м³ багтаамжтай усан сан 1, ус цэвэршүүлэх төхөөрөмж 1,5 км урт цэвэр усны шугам хоолой ашиглагдаж байна. Төвлөрсөн ус хангамжийн сүлжээнд 117 өрх, 22 албан байгууллага, ААН холбогдсон. Сумын төвийн ундны ус нь хатуулаг, эрдэслэг чанар өндөртэй байдаг тул эх үүсвэрүүд дээр ус цэвэршүүлэх, цэнгэгжүүлэх төхөөрөмжүүд суурилуулах шаардлагатай (http://128.199.143.111/?province_id=7®ion_id=152).

Ариутгах татуурга

Сумын төвд ашиглагдаж байгаа бохир усны 72 худаг, 11.2 км шугам хоолой байна. Төвлөрсөн ариутгах татуургын системд 585 өрх, 14 албан байгууллага, аж ахуйн нэгж холбогдоод байна. Суманд цэвэрлэх байгууламж байхгүй. Айл өрх, албан байгууллагаас гарсан бохир усыг сумын төвөөс 5 км-т татан зайлуулж ил асгаж байна.

ХЭЭРИЙН СУДАЛГААНЫ АЖИЛ

Шивээговь сумын төвд хээрийн судалгааны ажлыг 2019 оны 6-р сарын 14-ны өдөр гүйцэтгэсэн бөгөөд газар доорхи уснаас сорьцолт хийх, хээрийн хэмжилт хийх зэрэг ажлуудыг гүйцэтгэсэн.

Сумын ундны ус хангамжийн худгаас (Зураг 1) усны ерөнхий, хүнд металлын шинжилгээнд зориулан худаг тус бүрээс 1л сорьцыг ISO 5667-3:2012 стандартын дагуу, бактерлогийн шинжилгээнд зориулан 500мл сорьцыг стандартын дагуу авсан.

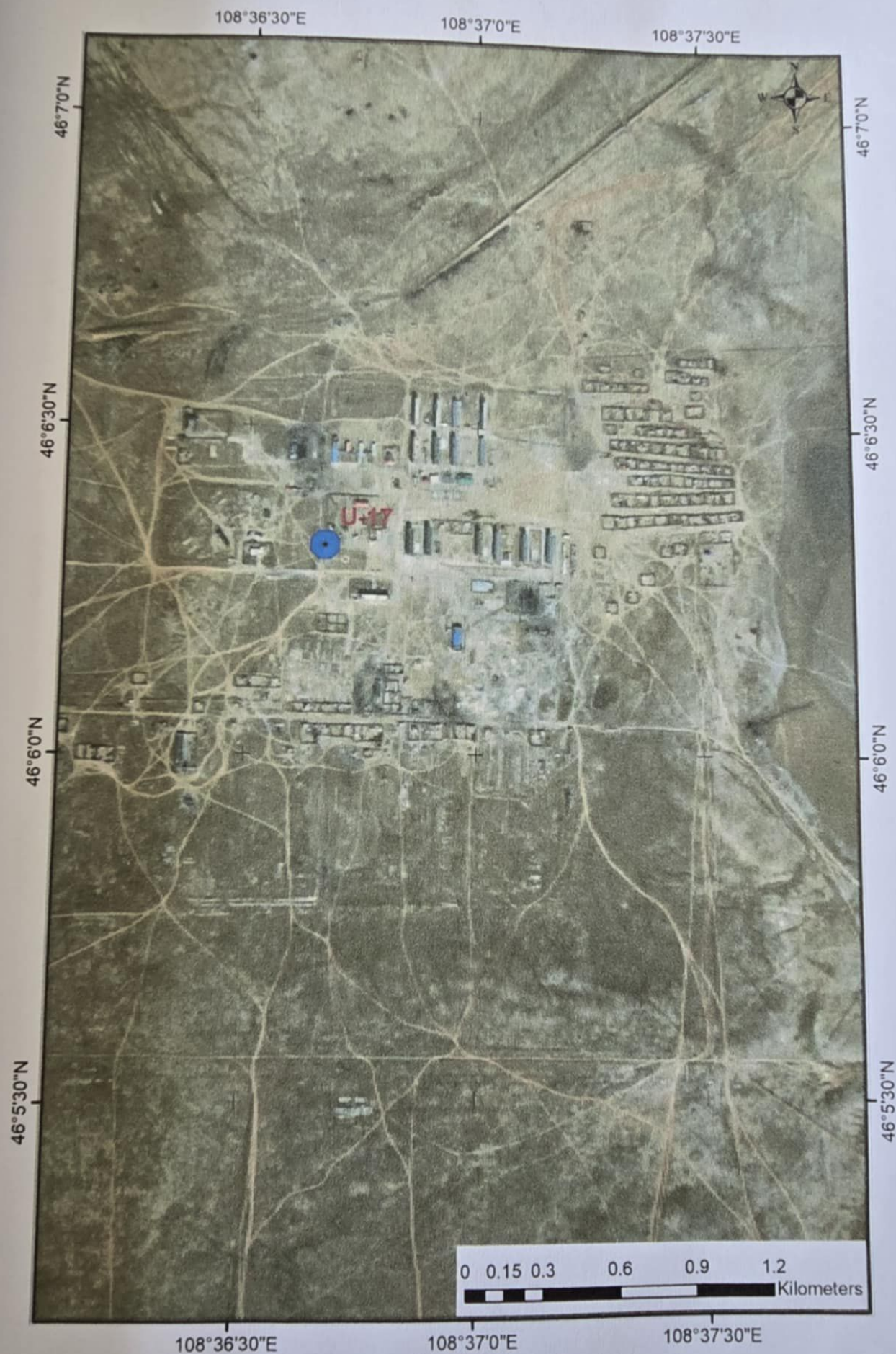


Зураг 3. Худгаас дээжлэлт хийж байгаа байдал

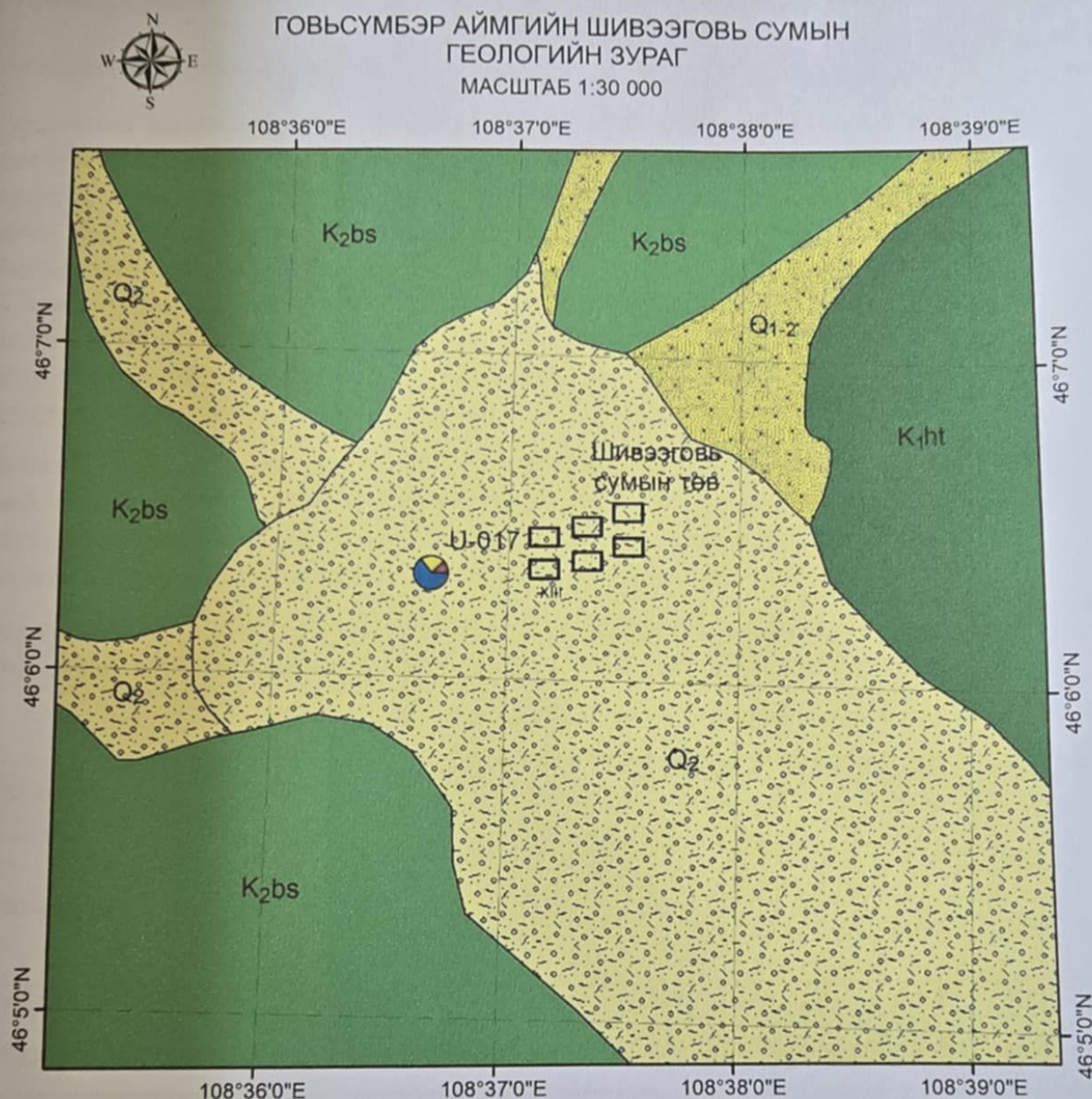
Усны сорьцоллогын явцад хээрийн лабораторийн ажлаар усны температур, усны цахилгаан дамжуулах чадвар (ЦДЧ), усны орчин (pH), усан дахь хуурай үлдэц (TDS)-ийг газар дээр хээрийн олон үйлдэлт (Hana) багажаар тодорхойлсон.

Усны нян судлалын зориулалтаар авч буй дээжийг 24 цагийн дотор шинжилгээнд хамруулах шаардлагтай бөгөөд холбогдох аймгийн Мэргэжлийн Хяналтын Газрын усны лабораторид шинжилгээнд хүргүүлж байна.

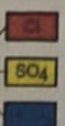
Ерөнхий хими болон хүнд метал тодорхойлох зорилго бүхий дээжүүдийг Монгол Улсад итгэмжлэгдсэн “Геологийн төв лаборатори” ТӨҮГ, “Монгол Ус” ТӨҮГ –ийн усны лабораторид шинжилгээнд хүргүүлсэн. Дээжлэлт хийсэн худгийн байршлыг дараах зурагт харууллаа.



Зураг 4. Шивээговь сумын дээжлэлт хийсэн худгийн байршил



ТАНИХ ТЭМДЭГ

-  Дөрөвдөгчийн настай шавар, шавранцар, элс, элсэнцэр, хайрга, сайрга, хэмхдэс хужир
-  Дөрөвдөгчийн настай Плейстоцен-голоцены хурдас. Пролувийн янз бүрийн хэмжээтэй хайрга, үйрмэг, элс, элсэнцэр, сайрга
-  Дээд цэрдийн настай Баянширээ формац. Саарал өнгийн элсэн чулуу, шавар, гравелит, конгломерат, алевролит, элс, хайрга, шохойн чулуу, мергель
-  Доод цэрдийн настай Хөх тээг формац. Шавар, алевролит, конгломерат, липарит-дацит, андезит-дацит
-  Сумын төв
-   Дээжлэлт хийсэн худаг, худгийн дугаар

УНДНЫ УСНЫ ФИЗИК, ХИМИЙН ЗАДЛАН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Усны химийн үндсэн үзүүлэлтүүд

Судалгааны ажлын хүрээнд Геологийн Төв Лабораторит шилжүүлсэн Говьсүмбэр аймгийн Шивээговь сумын Амин худаг U-17 худгийн усны шинжилгээний хариуг 6-р сарын 21-ны өдөр хүлээн авсан. Мөн Монгол-Ус ТӨҮГ-аас шинжилгээний хариуг 7-р сарын 16-ны өдөр хүлээж авсан. Геологийн төв лаборатори нь ионы задлан шинжилгээг Ион хроматографийн (ICP-25) аргаар 5 элемент (K, Na, Ca, Mg, H₂SiO₃), ICP-124 аргаар 12 элемент (Be, B, Cr, Mn, Cu, As, Se, Sr, Mo, Cd, Ba, U), спектрофотометр ашиглан 4 элемент (NH₄, NO₂, NO₃, F), титрлэх аргаар мөн 4 элемент (Cl, CO₃, HCO₃, Исэлдүүлэх чанар) тус бүрийг тодорхойлсон байна бол Монгол-Ус ТӨҮГ нь стандартын дагуу тодорхойлсон байна.

Шинжилгээний үр дүнг дараах хүснэгтээр харуулав **Error! Reference source not found.** Мөн элемент бүрийн үндэсний ундны усны болон дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргасан ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээтэй харьцуулан үзүүлэв. Гол ионы агуулгыг мг/л, хатуулгыг мг-экв/л нэгжээр үзүүлэв.

Шинжилгээний үр дүнг хүснэгт-3д үзүүлэв. Геологийн төв лабораторийн үр дүнг U-17, Монгол-Ус ТӨҮГ-ын лабораторийн үр дүнг U-17MU кодоор ялгасан болно.

Хүснэгт 1. Худгийн усны гол ионы шинжилгээний үр дүн (Амин худаг (U-17))

Худаг нэр	Худаг код	Катион				Анион			pH	TDS	TH
		Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻			
Амин худаг	U-17	32.23	62.14	1.54	135	130	62.75	354	6.94	622	5.75
	U-17MU	27.72	60.12	-	105.11	122.9 5	66.5	341	6.85	617	5.28
MNS0900-2018		30	100	-	200	500	350	-	6.5-8.5	1000	7
WHO		150	200	200	200	600	600	600	6.5-9.2	1500	-

Тухайн сумын ундны усны худгуудаас авсан дээжинд Геологийн төв лабораторийн хийсэн шинжилгээний үр дүнгээр Mg ионы хэмжээ Монгол улсын ундны усны стандарт MNS0900-2018-ээс бага зэрэг давсан үзүүлэлттэй байгаа бөгөөд мөн дээжинд Монгол ус ТӨҮГ-ын хийсэн шинжилгээний үр дүнгээр стандартын хэмжээнээс бага гарсан байна. Бусад ионы агуулгын хувьд MNS0900-2018 түүнчлэн дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргадаг стандартаас давсан зүйл ажиглагдахгүй байна.

Магний ион

Магний ион бол ихэнх чулуулгуудыг үүсгэгч эрдсүүдэдагуулагдах чухал элемент бөгөөд оливин, пироксин, амфибол зэрэг ферромагнезийн эрдсүүдэд агуулагдах бөгөөд хамгийн өргөн тохиолддог нь доломитийн өгөршлийн үр дүнд усан мандалд орно (Razowska-Jaworek, 2014). Гипермагнессемийн гол шалтгаан нь а-тай холбоотой бөөрний дутагдал юм. Магнийн давс ихсэх нь гэдэсний дадал хэвшилд дасан зохицох өөрчлөлтийг үүсгэж

болзошгүй юм (суулгалт). Ховор тохиолдолд бөөрний хэвийн үйл ажиллагаа бүхий хүмүүст гипермагнезиеми үүсгэдэг.

pH

Усны шүлтлэг, хүчиллэг байдлыг тодорхойлох үзүүлэлт бөгөөд 0-14 хүртэл хэмжээтэй тодорхойлогдоно. 0 нь хүтэй хүчиллэгийг заах бол 14 нь хамгийн шүлтлэг хэмжээг зааж өгнө. pH-ийн өндөр агуулга болон эрдэсжилт их байх ус нь ус хангамжийн хоолой, шугамд хальс хэлбэрийн хаг үүсгэх нөхцөл бүрдүүлдэг учир өндөр эрдэсжилттэй устай бүс нутагт pH-ийн хэмжээг мөн хянаж байх нь зүйтэй. Усны pH хэмжээ их байх нь хлоржулан халдваргүйжүүлэх үр дүнг бууруулах бөгөөд нэмэлт хлор эсвэл урт хугацаагаар хэрэглэхийг шаарддаг. Ундны усны стандарт MNS0900-2018-д pH-ийн хэмжээг 6.5-8.5 гэж заасан байх бөгөөд энэ нь байгаль орчин хийгээд хүний эрүүл мэнд, гоо зүйн хувьд хамгийн их ашиг хүртэхүйц муж хэмээн заасан байдаг. Шивээговь сумын ундны усны худгийн усанд хэмжсэн хэмжилтийн үр дүнгээс харахад 6.85-6.94 хэмжээтэй буюу сулавтар хүчиллэг ус байх бөгөөд стандартын хүрээнд хамаарагдаж байна.

Хатуулаг.

Байгалийн усан дахь хатуулагийн эх үүсвэр нь тунамал чулуулгийн уусалтаас болон хөрсөөр дамжин орох урсацаас ууссан поливалент металл ион юм. Ихэнхдээ усан дахь кальцийн карбонатын(CaCO_3) эквивалент хэмжээгээр тодорхойлдог. Усны нийт хатуулгийн хувьд 5.28-5.75 мг-экв/л буюу зөөлөвтөр усны ангилалд хамааргдаж байгаа бөгөөд ундны усны стандарт MNS0900-2018-ийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс бага унданд хэрэглэхэд тохиромжтой байна.

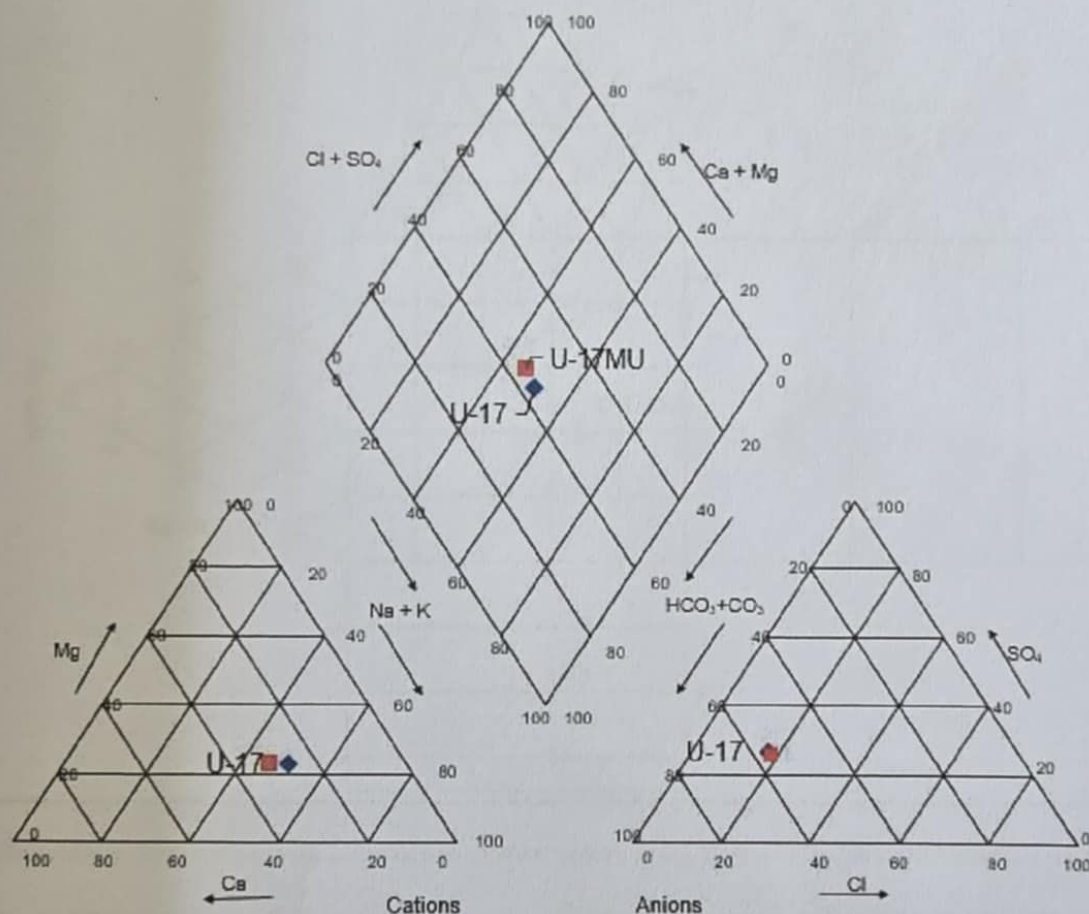
Ерөнхий эрдэсжилт

Усны найрлага дахь бүх төрлийн эрдэс бодисын ууссан нийлбэрийг ерөнхий эрдэсжилт гэнэ. Ундны усны ерөнхий эрдэсжилтийн хэмжээ 100 мг/л-ээс багасах, 1000 мг/л-ээс ихэсхэд хүний биеийн ус, давсны баланс алдагддаг байна. Ундны усны ерөнхий эрдэсжилт 200-500 мг/л байх нь зохимжтой хэмжээ гэж үздэг бөгөөд стандартад заасан зөвшөөрөх дээд хэмжээ нь Монгол улсын хувьд 1000мг/л, дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргасан зөвлөмж дээр 1500мг/л байна. Шивээговь сумын ундны усны эрдэсжилтийн хувьд шинжилгээ хийсэн 2 лабораторийн үр дүн адил буюу 617-622мг/л хэмжээтэй цэнгэг усны төрөлд хамаарагдаж байгаа юм.

Ундны усны гидрогеохимийн төрөл:

Усны химийн найрлага, төрөл, тэдгээрийг бүлэглэхэд өргөн ашиглагдах график арга бол Пайперын диаграм бөгөөд энэ нь усны найрлагыг тодорхойлох гол гол ионуудын (Катион: Na, Ca, Mg болон Анион: SO_4 , HCO_3 , Cl) харьцаанд үндэслэн ялгагдана. Пайперын диаграм нь үндсэн дөрвөн төрлийн тайлбараар хангах бөгөөд үүнд: усны төрөл, тунадасжилт болон уусалт, холилт, ионы солилцоо хамаарна (Piper, 1944).

Шивээговь сумын ус хангамжийн худгаас авсан усны химийн шинжилгээний үр дүнг Пайпер диаграм дээр байгуулж гидрохимийн фазаар ялгасан үр дүнгээс харахад зонхилон Na-Ca-Mg- HCO_3 - SO_4 төрлийн холимог найрлагатай ус байна.



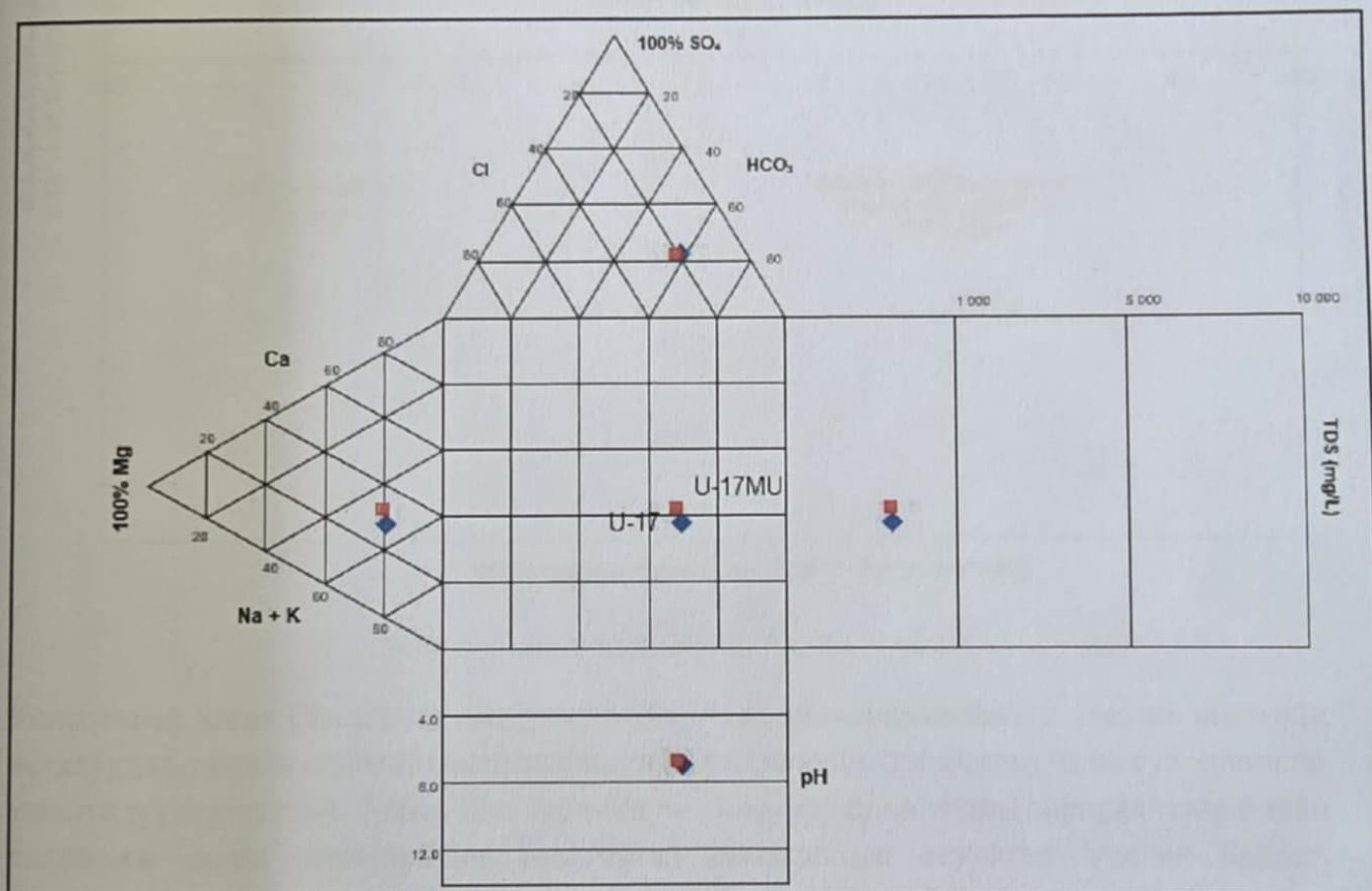
Диаграм 1. Пайпер диаграм. Шивээговь сумын ундны усны худгийн химийн шинжилгээний дүн

Геологийн төв лаборатори болон Монгол-Ус ТӨҮГ-ын лабораторийн шинжилгээний хариу анионы харьцаа нэг цэгт бууж байгаа бол катионы харьцаа бага зэргийн зөрүүтэй бууж байна. Усны төрлийн хувь адилхан холилтын бүс дээр бууж байна. Түүнчлэн эдгээр шинжилгээний дүн нь 6-р сард авсан усны дээжний хариу учраас тэжээгдлийн дараах үед анионы харьцаа тодорхой байдлаар өөрчлөгдөж болох талтай гэдгийг дурдах нь зөв байна.

Ай савын хэмжээнд доорхи ус агуулагч бүрдэл, бүсийг дараах байдлаар ялгадаг байна. Үүнд: 1. Аллюви-пролювийн хурдас дахь бүрдэл, 2. Пролувийн хурдас дахь ус агуулагч бүрдэл, 3. Неогений тунамал хурдас дахь ус агуулагч бүрдэл, 4. Дээд Цэрдийн тунамал

хурдас дахь ус агуулагч бүрдэл, 5. Доод Цэрдийн тунамал хурдас дахь ус агуулагч бүрдэл, 6. Пермь-Триас-Юрагийн тунамал хурдас дахь ан цавлаг-нүх сүвэрхэг бүрдэл, 7. Пермээс өмнөх насны тунамал чулуулаг дахь ус агуулагч ан цавлаг бүс, 8. Түрмэл чулуулаг дахь ус агуулагч ан цавлаг бүс, 9. Бялхмал чулуулаг дахь ус агуулагч ан цавлаг бүс, 10. Хувирмал чулуулаг дахь ус агуулагч ан цавлаг бүс. 11. Карбонат чулуулаг дахь ус агуулагч хөндийлжит ан цавлаг бүс (Н.Жадамбаа, 2009).

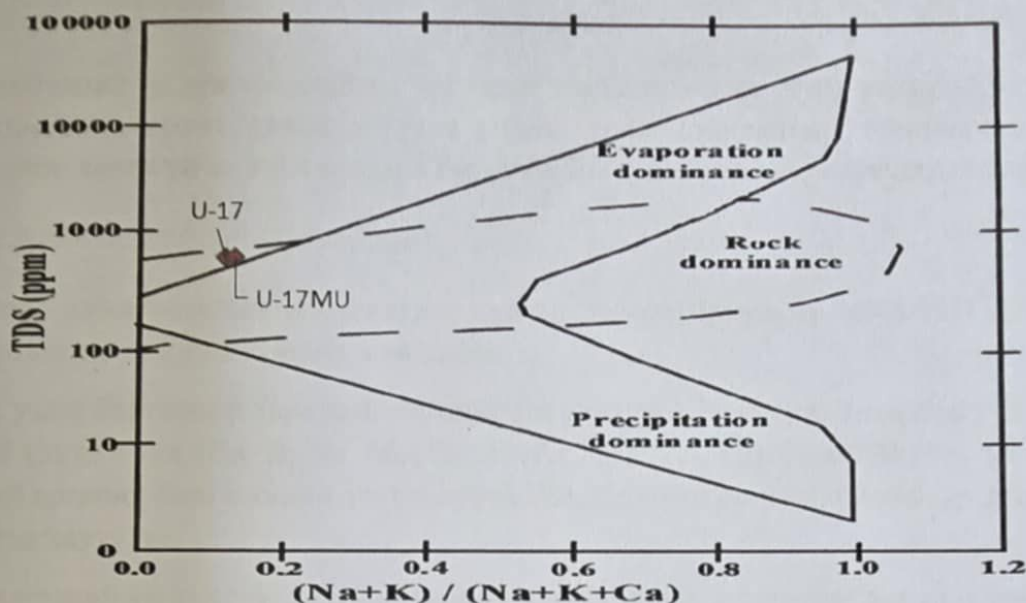
Харин Дуровын диаграммын хувьд пайперын диаграмтай адилаар усны гидрохимийн төрөл буюу гол найрлага, тэжээгдэл, холилт, уусмалын талаарх мэдээллийг ялгаж өгдөг (Lloyd and Heathcote, 1985).



Диаграм 2. Дуров диаграм. Шивээговь сумын ундны усны худгийн химийн шинжилгээний дүн

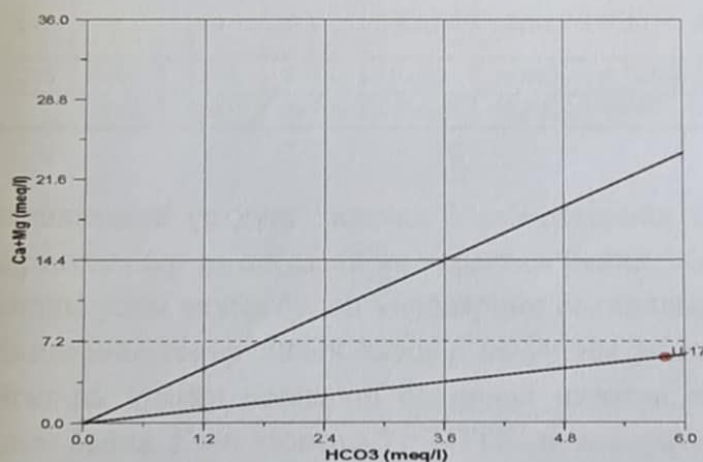
Дуров диаграм дээр буусан байдлаас харахад гидрокарбонат давамгайлсан ион солилцооны ус гэдэг харагдаж байна.

Шивээговь сумын унд ахуйн зориулалттай усны эх үүсвэрүүн худгаас авсан шинжилгээний үр дүнд тухайн ашиглаж буй усны чанарын хувьд унданд хэрэглэхэд тохиромжтой, эрдэсжилт бага, сулавтар хүчиллэг, зөөлөвтөр ус байна.



Диаграм 4. Шивээговь сумын ундны усны худгийн усны ионы агуулгын эх үүсвэр

Мөн $\text{Ca}+\text{Mg}$ болон HCO_3 ионы харьцааг харуулсан скаттер диаграмаас харахад худгуудын усны дүн 1:1 шугамын дээр бууж байгаа бөгөөд $\text{Ca}+\text{Mg}$ өндөр агуулгын усанд байгаа нь карбонатын өгөршлийн үр дүн болох нь харагдаж байна (Houatmia *et al.*, 2016).



Диаграм 5. Скаттер диаграм.

Ундны усны хөдөө аж ахуйн үйл ажиллагааны гаралтай бохирдлын химийн үзүүлэлтийн шинэжилгээ:

Ундны усны хөдөө аж ахуйн үйл ажиллагааны гаралтай бохирдлын химийн үзүүлэлтүүд болох Аммонийн, NH_4 , нитрат, NO_3 , Нитрит NO_2 , Фосфат PO_4 элементүүдийг тодорхойлсон бөгөөд үр дүнг дараах хүснэгтэд үзүүлээ.

Худгийн нэр	Худгийн код	Аммонийн, NH_4	Нитрат, NO_3	Нитрит NO_2	Фосфат PO_4
Амин худаг	MNS0900-2018	1.5	50	1.0	3.5
	U-17	<0.05	4.26	0.009	-
	U-17MU	0.131	4.84	0.029	-

Шинжилгээний үр дүнгээс харахад уг сумын усанд хөдөө аж ахуйн гаралтай бохирдлыг заах химийн элементүүдийн агуулга ундны усны стандартын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс даваагүй хэдий ч органик гаралтай бохирдол тодорхой түвшинд илэрч байна.

Микро элементүүдийн шинжилгээ:

Усан дахь хүнд металын шинжилгээг хийсэн лабораториуд нь MNS ISO 11885:2011 стандартын дагуу хийж гүйцэтгэсэн байна.

Ундны усны байгалийн гаралтай химийн үзүүлэлтүүд, ялангуяа микро агуулга бүхий химийн үзүүлэлтүүд (Ba, B, Se, Mo, Sr, U, As, Cu, Mn, Cr) болон ахуйн, үйлдвэрийн гаралтай органик биш химийн үзүүлэлтүүд (Be, Cd)-ийн шинжилгээний үр дүнг дараах хүснэгтэд харуулав.

Шинжилгээний үр дүнгээс худгийн усанд ураны хэмжээ зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс 0.08мг/л-ээр давсан байдал ажиглагдаж байна. Бусад элементийн хувьд ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс давсан үзүүлэлт байхгүй байна.

Хүснэгт 2. Шивээговь сумын Амин худгийн усны хүнд металын шинжилгээний дүн

sample ID	Be	B	Cr	Mn	Cu	As	Se	Sr	Mo	Cd	Ba	U	F
MNS0900-2018	0.0002	2.4	1	0.1	2	0.01	0.04	2	0.07	0.003	0.7	0.03	0.7-1.5
U-17	<0.001	0.225	0.002	0.004	0.004	0.002	0.005	0.721	0.016	<0.001	0.012	0.038	0.63
U-17MU	<0.0001		<0.01	<0.005	<0.005	0.00149	<0.0002	0.647	0.016	0.00006	<0.01		

Хүнд металын шинжилгээний үр дүнг харахад 2 лабораторийн тоног төхөөрөмжийн элемент бүрийн мэдрэх хязгаар нь ялгаатай нь харагдаж байна. Жишээлбэл Геологийн төв лабораторийн ундны усны ахуйн болон үйлдвэрийн бохирдлыг илэрхийлэх органик биш бодис болох биндэрийг тодорхойлох хязгаар нь ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс их байгаа нь тухайн бодисоор бохирдол илэрсэн эсэхийг тодорхойлох боломжийг хязгаарлаж байна. Гэвч Монгол-Ус ТӨҮГ-ын лабораторийн дээрх бодисыг тодорхойлох нарийвчлал нь өндөртэй байгаа тул уг бодисыг ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс даваагүй агуулгын хувьд бага байгааг дүгнэх боломжоор хангаж байна.

Уран

Уран нь цацраг идэвхт элемент бөгөөд байгальд газрын доорхи устай холбоотой, мөн газрын гадаргууд сэвсгэр хурдаст гадаргуугийн устай холбоотой (гадаргуугийн процесстой холбоотой тунаж) магмын-гидротермаль, метаморф-гидротермаль, диагенетик-гидротермаль зэрэг зөөврийн болон хуримтлагдан тунах нөхцөлүүдэд уулын чулуулагт үүсдэг байна. Эдгээр процессууд нь их төлөв ямар нэг уусмалтай холбоотой үүсэж байгаа нь байгаль дахь уран усанд сайн уусдаг болохыг харуулж байна.

Тухайн сумын ундны зориулалт бүхий худгуудын усанд агуулагдах ураны агуулга худгийн усанд 0.038мг/л буюу ундны усны стандартаас давсан үзүүлэлт илэрсэн байна. Ундны усанд ураны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ нь 0.03 байх бөгөөд үүнээс давсан тохиолдолд хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөтэй ялангуяа бөөр, чөмгөнд, ясанд удаан

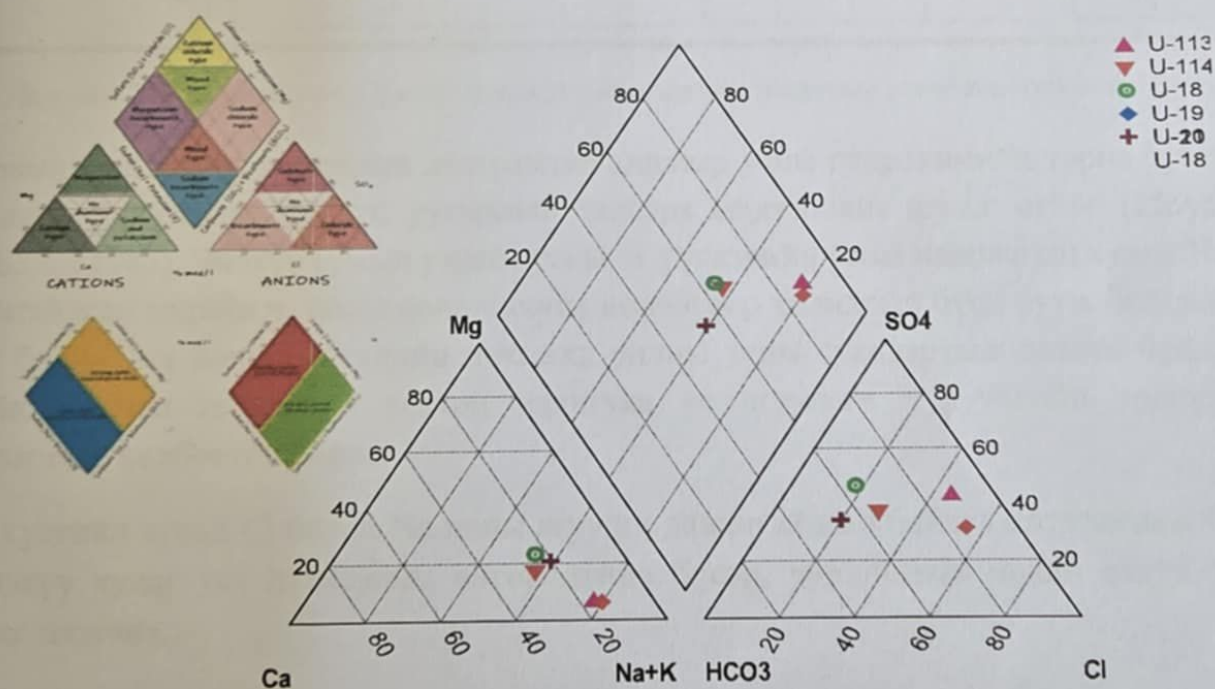
Амин худаг	Фтор, Магний, Уран		Зөөлрүүлэх төхөөрөмж тавих	• Фтор ЗДоодХэмжээнээс 10%иар бага гарсан • Магний ЗДХ-ээс 7.4 %- иар их гарсан • Уран ЗДХ-ээс 26 %- иар их гарсан
------------	--------------------	--	-------------------------------	--

- Усан агуулагдах гол ионы гарал үүслийн хувьд чулуулагт агуулагдах эрдсийн найрлагаас илүү ууршилтын нөлөө орсон нь Гиббсийн диаграм дээрээс харагдах бөгөөд энэ нь тухайн уст давхаргын ус хуримтлалын явцад ууршилтын нөлөөнд орох эсвэл усны түвшнээс хамааран ууршилтанд өртөж байж болох талтай. Скаттерын диаграмаас харахад чулуулгаас карбонатын болон сульфатын өгөршлийн дүнд усанд орсон байна.
- Уг сумын усанд хөдөө аж ахуйн гаралтай бохирдлыг заах химийн элементүүдийн агуулга ундны усны стандартын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс даваагүй хэдий ч органик гаралтай бохирдол тодорхой түвшинд илэрч байна.
- Нян судлалын шинжилгээний хувьд нянгийн тоо харьцангуй өндөр гарсан бөгөөд цаашид энэ төрлийн шинжилгээг тогтмол явуулан хянаж байх нь зүйтэй байна.
- Хүнд металын шинжилгээний үр дүнгээр ураны хэмжээ ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс 0.08мг/л-ээр давсан байдал ажиглагдаж байна. Энэ нь тухайн нутагт тархсан чулуулгийн уусалтаас эсвэл үйлдвэрийн гарал үүсэлтэй эсэх талаар тодорхой дүгнэлтийг гаргахад учир дутагдалтай боловч тухайн сумын нутаг дэвсгэрт энэ төрлийн бодис ашиглах, хаягдал гаргах үйлдвэрлэл байхгүй байгаа нь байгалийн гарал үүсэлтэй хэмээн таамаглаж болох үндэстэй. Бусад элементийн хувьд ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс давсан үзүүлэлт байхгүй байна.

Ундны усны гидрогеохимийн төрөл:

Усны химийн найрлага, төрөл, тэдгээрийг бүлэглэхэд өргөн ашиглагдах график арга бол Пайперын диаграм бөгөөд энэ нь усны найрлагыг тодорхойлох гол гол ионуудын (Катион: Na, Ca, Mg болон Анион: SO_4 , HCO_3 , Cl) харьцаанд үндэслэн ялгагдана. Пайперын диаграм нь үндсэн дөрвөн төрлийн тайлбараар хангах бөгөөд үүнд: усны төрөл, тунадасжилт болон уусалт, холилт, ионы солилцоо хамаарна.

Сүмбэр сумын ус хангамжийн худгуудаас авсан усны химийн шинжилгээний үр дүнг Пайпер диаграм дээр байгуулж гидрохимийн фазаар ялгасан үр дүнгээс харахад зонхилон натри-хлорын төрөл дээр бууж байгаа хэдий ч ба натри-хлор, сульфатын (Na-Cl-SO_4) болон натри-сульфат-гидрокарбонат-хлорын ($\text{Na-Ca-SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Cl}$) найрлатай 2 төрөлд ялгагдаж байна. Үүнээс U-18 (12-р байр худаг), U114 (ТЗ цагаан худаг), U-20 (Тэрэгтийн усны орд худаг) худгууд болон U-113(3-р баг 82-1 худаг), U-19(Хорихын худаг) худгуудын усны найрлага хоорондоо төсөөтэй байна.



Диаграм 1. Пайпер диаграм. Сүмбэр сумын ус хангамжийн худгуудын усны гидрохимийн фази ялгасан байдал (Piper, 1944)

ЗӨВЛӨМЖ

Судалгааны ажлын дүгнэлтийг үндэслэн дараах зөвлөмжийг хүргүүлж байна. Үүнд:

1. Унд-ахуйн ус хангамжийн эх үүсвэрт эрүүл ахуйн бүс тогтоож, дэглэмийг мөрдүүлэх.
2. Ус хангамжийн эх үүсвэрийг шинээр бий болгож, халдваргүйжүүлэх төхөөрөмж суурилуулж дотоодын хяналтыг тогтмолжуулах “Усны тухай хуулийн 9.1.1-ийг үндэслэн улсын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөөнийн 1.12-т заасанчилан ус цэвэршүүлэх зөөлрүүлэх төхөөрөмжийг суурилуулж, тогтвортой ажиллагааг хангах замаар үндны усны чанарыг сайжруулах арга хэмжээг, тухайн сумын нөхцөлд тохирсон технологи бүхий ус цэвэршүүлэх зөөлрүүлэх төхөөрөмжийн судалгааг хийж, шинээр суурилуулах буюу шинэчилэн солино. Үүнийг тухайн сав газрын захиргаа хариуцан, сангийн яам болон барилга хот байгуулалтын яамтай хамтран хэрэгжүүлэх ба 2014- 2021 он хүртэл хугацаанд төлөвлөгдсөн ба санхүүжилтийн эх үүсвэр нь улсын төсөвт орсон” байдаг. Иймээс дээрх заалтын дагуу үйлчилгээ хийх шаардлагатай байна.
3. Манай орны нөхцөлд тохирсон технологи бүхий ус цэвэршүүлэх, зөөлрүүлэх төхөөрөмжийг шинээр суурилуулах эсвэл шинэчлэн солих. Усыг цэвэршүүлэх, хамгийн нийтлэг хоёр арга бол урвуу осмос ба анион солилцоо юм. Олон улсад хэрэглэгдэж байгаа стандарт шийдэлүүд & дахин хэрэглэх инженерийн системүүдийг танилцуулбал: Микро-шүүлтүүрээс том хэмжээний шүүлтүүр хүртэлх бүрэн хэмжээний стандарт шийдлүүдийг санал болгох ба үүнд нь давсгүйжүүлэх системийг бий болгох, зөөлрүүлэх, эсрэг осмос, тасралтгүй цахилгаан ионгүйжүүлэлт гэх тухайн хэрэгцээг хамгийн сайн хангахын тулд нэгтгэсэн цогц систем орно.

Орчин үеийн дэвшилтэт технологи, байгаль орчинд нөлөөлөх байдлыг багасгаж, үйлдвэрлэлийн усны нийт балансыг сайжруулахын тулд олон дахин ашиглагдаж, нөхөн сэргээгдэх шийдлүүдийг (Actiflo, MBBR гэх мэт) ашиглаж болно.

Усны системд зориулсан ус цэвэршүүлэх нэмэлтүүд (эсрэг осмос мембраны цэвэрлэгч, хаг хусам арилгагч, биоцид, дисперсжүүлэгч ба полимер гэх мэт) хэрэглэх: Олон компаниуд нь хагжилж, зэврэлт, био (үүнд legionella) болон хатуу нэгдлүүдийн бохирдолтонд анхаарч илүү үр ашигтайгаар хянах мөн сайжруулахад шаардлагатай тухайн системийн өргөжүүлэх үйл ажиллагаанд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Эдгээр компанудад усны дээжээ өгч таарах цэвэршүүлэлт болон үйлчилгээг авах. Үүнд доорхи зүйлсүүдийг танилцуулж болно.

	AnoxKaldnes MBBR: Биологийн цэвэршүүлэлтийн тэргүүлэх чиглэл ✓ Урсгалын эх болон адагт дангаар нь хэрэглэх Био реактор ✓ Үйлдвэрийн азотжуулах болон азотгүйжүүлэх процессын дараах үе шаттай хамт шууд сайжруулах ✓ Ачаалал ихтэй үед өндөр үр дүнтэй ажиллах чадвартай мөн тогтвортой
---	--

	XL 360™ -ус зөөлрүүлэгч ✓ Цагт 5.5-44 тонн ус зөөлрүүлэх хүчин чадалтай. ✓ Цаг болон урсацаар хэмжих нэгж ✓ Ашиглалт, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар ✓ Хатуулгийг CaCO_3 5мг/л-ээс доош хэмжээтэй болтол зөөлрүүлнэ.
	Uranex® Uranium Removal-усан дахь ураныг шүүгч ✓ ионы солилцооны үйл явц нь ураныг ундны уснаас маш сонгомол байдлаар шингээдэг ✓ Үлдсэн усны найрлага өөрчлөгдөөгүй хэвээр байна.

- Нийт нянгийн тоо нь төвлөрсөн, төвлөрсөн бус ус хангамжийн усанд илрэх ёсгүй бөгөөд хэрэв илэрвэл цэвэрлэгээ хангалтгүй хийгдсэн, цэвэрлэгээний дараа бохирдсон, шим нэгдэл хэт их байгааг харуулна. Тиймээс усны чанарын стандарт MNS0900 2018-ын 7.1-д заасны дагуу хяналт шинжилгээг хийж гүйцэтгэх, стиандартын шаардлага хангасны дараа нийтэд түгээх
- Байгаль орчин, хэмжилзүйн төв лаборатори, аймгуудын Орчны шинжилгээний лабораторийн тоног төхөөрөмжийг шинэчлэх, хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх болон аймаг, нийслэлийн БОГ, Сав газрын захиргаадыг хээрийн судалгааны нөхцөлд усны чанарын үзүүлэлтийг газар дээр нь тодорхойлж, дүгнэлт гаргах боломжтой, шаардлага хангасан орчин үеийн багаж төхөөрөмжөөр хангах
- Ус хангамжийн эх үүсвэр дээр ураны агуулгыг бууруулах төхөөрөмж суурилуулах бөгөөд практикт ураныг уснаас зайлуулах 2 төрлийн л арга байна. Урвуу осмос: зөвхөн нэг цоргонд тодорхой бохирдуулагчийг багасгахын тулд шууд суулгасан. Ашиглаж буй шүүлтүүр, эд ангиудыг энгийн хог хаяхдаа хаяж болно. ионы солилцоо: ус хангамжийн худгуудад суурилуулна, гэхдээ бусад ион, элементийн агуулгыг бууруулах сул талтай. Цэвэрлэх байгууламжийг үр дүнтэй эсэхийг шалгахын тулд үе үе цэвэршүүлэгч болон цэвэршүүлэгчээр орохоос өмнөх усны дээж авч шинжилгээнд хамруулж байх.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- Монгол Улсын Стандарт (MNS 0900:2018) болох “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ
- З.Цэрэндорж, Д.Хэнмэдэхэв, Ш. Б., & Б.Хишигсүрэн. (2015). Өмнөговь аймаг Манлай, Ханбогд, Дорноговь аймаг Мандах сумын зарим нутгийг хамарсан Өмнөд говийн талбайд 2012-2014 онд гүйцэтгэсэн 1:200000-ны масштабын гидрогеологи, геоэкологийн үнэлгээний тайлан. Дунар-Од ХХК.
- Н.Жадамбаа. (2009). Гидрогеологи боть (Vol. VIII). Монголын геологи ба ашигт малтмал, Монгол.

4. WHO (2011) *WHO Guidelines for Drinking-water Quality*, fourth ed. World Health Organization
5. Gibbs RJ (1970) Mechanism controlling world water chemistry *Sciences* 170: 795–840
6. Piper AM (1944) A graphical interpretation of water—analysis. *Trans Am Geophys Union* 25:914–928
7. Krishna Kumar S, Chandrasekar N, Seralathan P, Godson PS, Magesh NS (2011) Hydrogeochemical study of shallow carbonate aquifers, Rameswaram Island, India. *Environ Monit Assess* 184(7):4127–4139
8. Pang Z, Yuan L, Huang T, Kong Y, Liu J, Li Y (2013) Impacts of human activities on the occurrence of groundwater nitrate in an alluvial plain: a multiple isotopic tracers approach. *J Earth Sci* 24(1):111–124
9. Ariunbileg, S. et al. (2016) 'Spatial distribution of uranium and metalloids in groundwater near sandstone-type uranium deposits, Southern Mongolia', *Geochemical Journal*. doi: 10.2343/geochemj.2.0434.
10. Brindha, K. and Elango, L. (2011) 'Fluoride in Groundwater: Causes, Implications and Mitigation Measures', in *Fluoride Properties, Applications and Environmental Management*.
11. Chadha, D. K. (1999) 'A proposed new diagram for geochemical classification of natural waters and interpretation of chemical data', *Hydrogeology Journal*. doi: 10.1007/s100400050216.
12. Lloyd, J. W. and Heathcote, J. A. (1985) 'Natural inorganic hydrochemistry in relation to groundwater: an introduction', Clarendon Press.
13. Nriagu, J. O. et al. (2007) 'Arsenic in soil and groundwater: an overview', *Trace Metals and other Contaminants in the Environment*. doi: 10.1016/S1875-1121(06)09001-8.
14. Piper, A. M. (1944) 'A graphic procedure in the geochemical interpretation of water???analyses', *Eos, Transactions American Geophysical Union*. doi: 10.1029/TR025i006p00914.
15. Ravikumar, P., Somashekar, R. . and Prakash, K. . (2015) 'A comparative study on usage of Durov and Piper diagrams to interpret hydrochemical processes in groundwater from SRLIS river basin , Karnataka , India', *Elixir International Journal*.
16. Razowska-Jaworek, L. (2014) Calcium and magnesium in groundwater: Occurrence and significance for human health, *Calcium and Magnesium in Groundwater: Occurrence and Significance for Human Health*. doi: 10.1201/b17085.
17. Shankar, S., Shanker, U. and Shikha (2014) 'Arsenic contamination of groundwater: A review of sources, prevalence, health risks, and strategies for mitigation', *Scientific World Journal*. doi: 10.1155/2014/304524.
18. Smedley, P. L. and Kinniburgh, D. G. (2002) 'A review of the source, behaviour and distribution of arsenic in natural waters', *Applied Geochemistry*. doi: 10.1016/S0883-2927(02)00018-5.
19. WHO (2003) 'Total dissolved solids in Drinking-water Background document for development of', *Health criteria and other supporting information*. doi: WHO/HSE/WSH/10.01/14.



ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН МЭРГЭЖЛИЙН ХЯНАЛТЫН
ГАЗРЫН ХИМИ, НЯН СУДЛАЛЫН ЛАБОРАТОРИ



Боржигины өргөн чөлөө
1-108 тоот
Утас: 70543269

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Дугаар 60

Лабораторийн нэр: Нян судлалын лаборатори

Дээжийн тодорхойлолт		
Дээжийн нэр Бүртгэлийн дугаар	Үйлдвэрлэгчийн хаяг	Үйлдвэрлэсэн огноо
Ус U-017		-

Протоколын дугаар	Шинжилгээнд ирүүлсэн дээжийн тоо, хэмжээ	Хүлээн авсан он, сар, өдөр	Шинжилгээ эхэлсэн он, сар, өдөр	Шинжилгээ дууссан он, сар, өдөр
-	800 мл	2019.06.14	2019.06.14	2019.06.17

Шинжилгээний аргын стандарт	Шинжилсэн үзүүлэлтийн нэр	Шаардлага, хэмжих нэгж	Үр дүн
MNS ISO 9308 - 1: 1998	Гэдэсний савханцар	100 мл - т илрэхгүй	Илрээгүй
MNS ISO 6222:1998	Бактерийн ерөнхий тоо	1×10^2	90
MNS ISO 19250-2017	Гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч	Илрэхгүй	Илрээгүй

ШИНЖИЛГЭЭГ ХИЙЖ ГҮЙЦЭТГЭСЭН: ШИНЖЭЭЧ Б.ДЭЛГЭРБУЯН
ХЯНАЖ БАТАЛГААЖУУЛСАН: ЛАБОРАТОРИЙН ЭРХЛЭГЧИЙН ШАГДАРЖАВ



Энэхүү шинжилгээний дүн нь зөвхөн шинжилгээ хийсэн дээжинд хамаарна.

Шинжилгээний дүнг лабораторийн зөвшөөрөлгүй хуулбарлахыг хориглоно.



TL 092
MNS ISO 17025

УСНЫ ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ

/Central inspection laboratory/

ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИЙН

СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС

/ Test result of accredited laboratory /



"МОНГОЛ – УС" ТӨҮГ
/MONGOL-US/

Хуудас/ page: 1/1

ахиалагч нэр / Customer name /: "Эм Ай Даблю" ХХК

Шинжилгээний тодорхойлолт /Analysis type/	Дээжний дугаар /Test number/	Дээжний хаяг, байршил /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/
Цэвэр усны хими	№ 1-365	U-17 МЦ	Гүний худаг -

Дээжний хэмжээ /Quantity of sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Receiving date/	Шинжилсэн огноо /Analyzing date/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Техникийн шаардлага /Technical requirements/
1.5л /1.5l /	2019.06.15	2019.06.17-06.18	2019.06.18	MNS 0900:2018

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ /Technical specification/	Үр дүн / Test result/
1	pH-Усны орчин /Hydrogen ions/	MNS ISO 10523:2001	6.5-8.5	6.85
2	Цахилгаан дамжуулах чанар, мСм/см /Electrical conductivity/	MNS ISO 7888:1999	<1.0	0.990
3	Ерөнхий хатуулаг, мг-экв/л /Total hardness, mg-eq/L/	MNS ISO 6059:2005	<7.0	5.28
4	Кальци, (Ca ²⁺) мг/л /Calcium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<100.0	60.12
5	Магни, (Mg ²⁺) мг/л /Magnesium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<30.0	27.72
6	Карбонат, (CO ₃ ⁻) мг/л /Carbonate ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	0.00
7	Хлорид, (Cl ⁻) мг/л /Chloride ion, mg/L/	MNS ISO 9297:2005	<350.0	66.65
8	Гидрокарбонат, (HCO ₃ ⁻) мг/л /Hydrocarbon ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	341.6
9	Нитрит, (NO ₂ ⁻) мг/л /Nitrite ion, mg/L/	MNS 4431:2005	<1.0	0.029
10	Нитрат, (NO ₃ ⁻) мг/л /Nitrate ion, mg/L/	MNS ISO 7890-3:2001	<50	4.84
11	Төмөр, (Fe ³⁺) мг/л /Total iron ion, mg/L/	MNS 4430:2005	<0.3	0.057
12	Сульфат, (SO ₄ ²⁻) мг/л /Sulfate ion, mg/L/	MNS 6271:2011	<500.0	122.95
13	Хуурай үлдэгдэл, мг/л /TDS, mg/L/	MNS 4423:1997	<1000.0	617.0
14	Аммони, (NH ₄ ⁺) мг/л /Ammonia ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	<1.5	0.131
15	Натри, (Na ⁺) мг/л /Sodium, mg/L/	MNS 1097:1970	<200	105.11

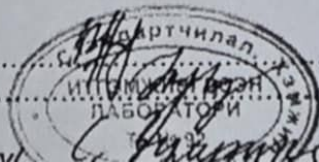
Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:

Химич /Chemist/

Химич /Chemist/

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн анхны /Head of laboratory/



3. Баасанжав /Baasanjav.Z/

Б.Хулагчин /Khulagchin.B/

С.Зүлцэцэг /Zultsetseg S Ph.D/



БАЙГАЛЬ
ОРЧИН, АЯЛАЛ
ЖУУЛЧЛАЛЫН ЯАМ



УУЛ УУРХАЙН ДЭД БҮТЦИЙН
ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТЫГ
ДЭМЖИХ ТӨСӨЛ



Эм Ай Даблыо ХХК

ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН СҮМБЭР СУМЫН ТӨВИЙН УНДНЫ УСНЫ ЭХ
ҮҮСВЭРИЙН ХУДГУУДЫН УСНЫ ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ ТАЙЛАН

Агуулга

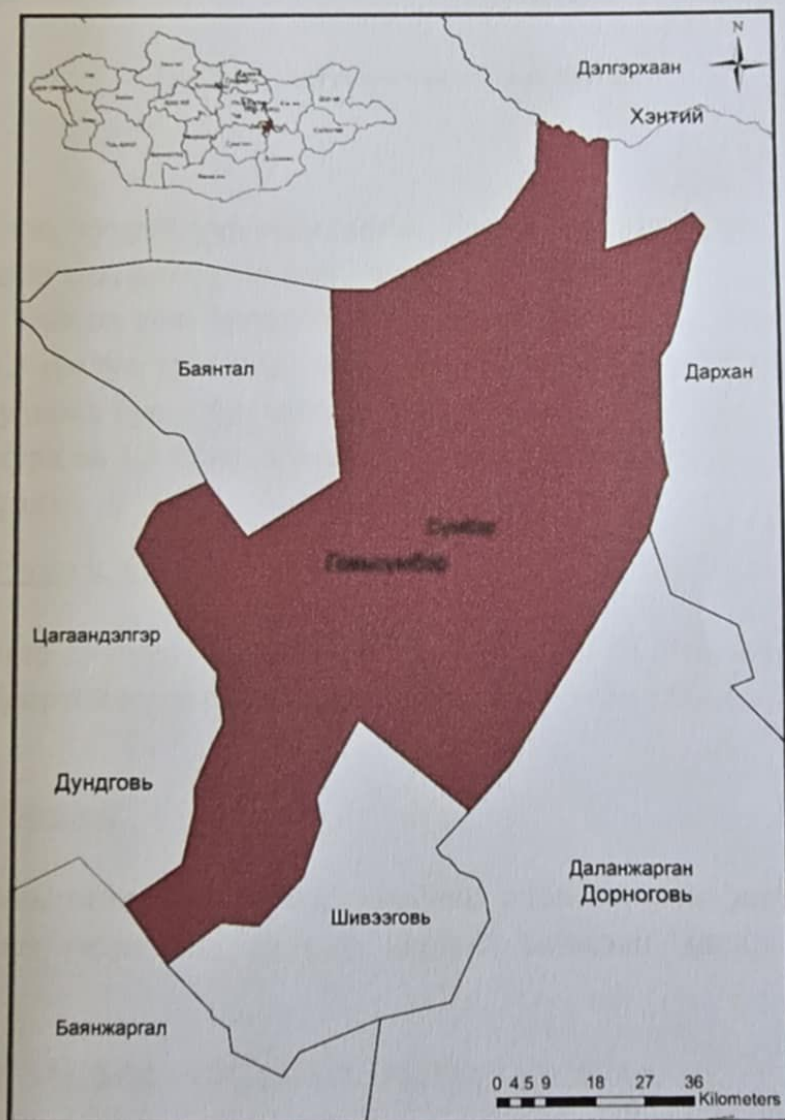
Сүмбэр сум (Чойр хот).....	2
Сумын байршил.....	2
Хүн ам зүй.....	2
Цаг уур.....	3
Гадаргын ус, гол горхи, нуур.	3
Ан амьтан, өвс ургамал.....	3
Сүмбэр сумын ундны усны чанарын судалгаа.....	3
Хээрийн судалгааны ажил.....	4
Ундны усны физик, химийн задлан шинжилгээний дүн.....	8
Усны химийн үндсэн үзүүлэлтүүд.....	8
Магни ион.....	9
Натри ион.....	9
pH.....	9
Хатуулаг.....	9
Ерөнхий эрдэсжилт.....	10
Ундны усны гидрогеохимийн төрөл:.....	11
Усанд агуулагдах ионы гарал үүсэл:.....	14
Статистик анализ:.....	15
Микро элементүүдийн шинжилгээ:.....	19
Селен.....	19
Хүнцэл.....	19
Манган.....	20
Уран.....	20
Микробиологийн шинжилгээ.....	20
Дүгнэлт.....	22
Зөвлөмж.....	23
Ашигласан материал.....	25

СҮМБЭР СУМ (ЧОЙР ХОТ)

Сумын байршил

Говьсүмбэр аймгийн Сүмбэр сум нь Улаанбаатар хотоос 220 зайд орших бөгөөд нийт 376,8 мянган га газар нутагтай, 2015 оны жилийн эцсийн байдлаар 3563 өрх, 11901 хүн ам, 297393 толгой мал тоолуулсан, Засаг захиргааны нэгжийн хувьд 6 багтай, \Сумын төвд 3, хөдөөд 3 баг байршдаг\ манай улсын томоохон сумдын нэг юм.

Сум нь нийт 376819 га нутаг дэвсгэртэй, нутгийн ихэнх хэсэг нь тал хээрийн бүсэд оршдог бөгөөд Дорноговь аймгийн Даланжаргалан, Хэнтий аймгийн Дархан, Дэлгэрхаан, Дундговь аймгийн Цагаандэлгэр, Баянжаргалан, Төв аймгийн Баянжаргалан болон өөрийн аймгийн Баянтал, Шивээговь сумдуутай хиллэдэг.



Зураг 1. Говьсүмбэр аймгийн Сүмбэр сумын байршил

Хүн ам зүй

Хүн ам, өрхийн мэдээллийн нэгдсэн цахим санд 2019 оны байдлаар Говьсүмбэр аймгийн харьяат 17.5 мянган хүн бүртгэлтэй байна. Хүн амын 73 хувь буюу 12.7 мянга нь аймгийн төвийн сум буюу Сүмбэр суманд, 5.3 хувь буюу 1.2 мянга нь хөдөөгийн сум болох Баянтал, Шивээговь сумдад 20.1 хувь нь амьдарч байна. Сумын төв, хөдөө амьдарч

байгаа байдлаар нь авч үзвэл сумын төвд нийт хүн амын 72 хувь, хөдөө 18 хувь нь амьдарч байна. Энэ нь хүн амын дийлэнх хувь нь төв суурин газрын нэгдсэн ус татах системээс ундны усаа хангаж байгааг харуулна.

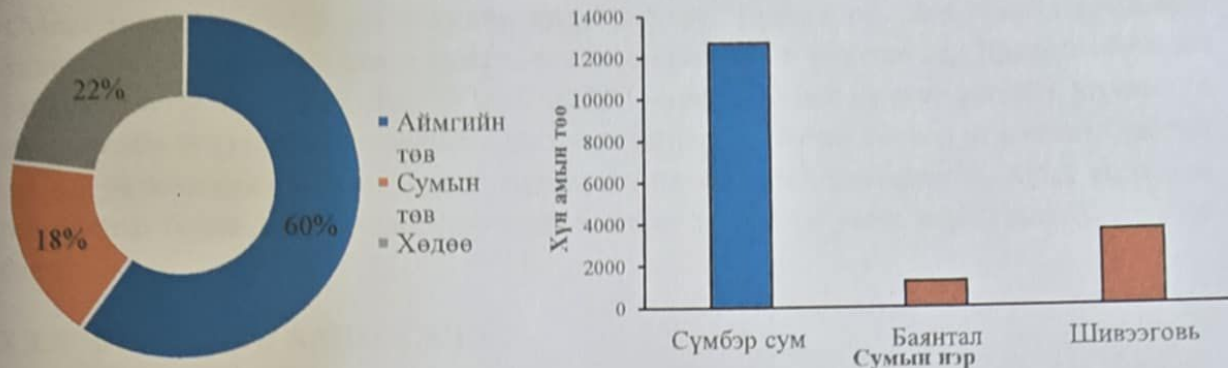


График 1. Хүн амын тархалтын байдал

Цаг уур

Цаг агаарын эрс тэс, хуурай уур амьсгалтай. Зундаа нилээд халуун, өвөлдөө хүйтэн, жилийн ба хоногийн температурын хэлбэлзэл ихтэй, улирлуудын шилжилт харьцангуй огцом солигддог. Энэ нь говь хээрийн завсрын бүсийн онцлог юм. Агаарын жилийн дундаж хэм нь -3.2 градус, дулааны улирал буюу 7 дугаар сарын дундаж хэм нь +19.8 градус, хүйтний улирал буюу 1-р сарын дундаж хэм нь -13.8 градус байдаг. Жилийн салхины дундаж хурд нь 3.3 м/сек, хаврын салхины дундаж хурд нь 5-10 м/сек ба зарим үед 16-24 м/сек хүрдэг.

Гадаргын ус, гол горхи, нуур.

Сумын нутаг дэвсгэр дээгүүр Хэрлэн гол урсан өнгөрдөг ба Уулзварын гол, Баянбулаг, Хүрийн ногоон, Цоорхой зэрэг рашаан, Гашууны гол, Хүхээгийн гол, Асгана булаг зэрэг гол горхитой.

Ан амьтан, өвс ургамал

Нутаг орны байгаль газарзүй, ургамал хөрсний олон төрлийг даган аргаль, тарвага нутагшсан байдгаас гадна тас, шонхор шувууд байнгын, ангир шувуу нүүдэллэн амьдардаг.

СҮМБЭР СУМЫН УНДНЫ УСНЫ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Газар доорхи ус нь гадаргын ус хязгаардмардал тархалттай говийн бүс нутагт чухал ач холбогдолтой бөгөөд ялангуяа засаг захиргааны хувьд говийн бүс нэрлэгдэх Монгол орны өмнөд хэсэгт ундны усны үндсэн эх үүсвэр нь газар доорхи ус байна. Харьцангуй бага гэжээгдэл авах гүнд орших уст давхаргуудын хувьд усны байгалийн эргэлтэнд удаан орж, эрдэс, элементээр баяжих нөхцөлтэй байдаг. Зарим сумдын усны эх үүсвэрийн хувьд байгалийхаа нөхцөлд хүний эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлж болзошгүй элементүүдийн агуулга өндөр буюу Монгол улсын ундны усны стандартаас (MNS0900-

2018), Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллага (WHO)-ын стандартаас давсан үзүүлэлт(U, Cd, Se) илэрч байсан байна (Agiunbileg *et al.*, 2016). Иймээс ч газар доорхи усны физик-химийн чанарын судалгааг тогтмол явуулж байх шаардлага үүсдэг.

Сумын төвийн ундны ус хангамжийн эрүүл аюулгүй байдал, сумдын төвийн хүн амын ундны цэвэр усаар хангагдах асуудалд тохирсон шийдлийг тогтоохоор Дэлхийн банкны санхүүжилтээр хэрэгжиж буй "УУДБХОДТ" -ийн хүрээнд сумын төвийн ундны ус хангамжийн эх үүсвэрийн чанарын судалгааг гүйцэтгэж байгаа бөгөөд уг ажлын хүрээнд сумын ус хангамжийн худгуудаас гидрохимийн ерөнхий шинжилгээ, хүнд металлын шинжилгээ болон бактериологийн шинжилгээнд зориулан усны сорьцолтыг явуулж байна.

ХЭЭРИЙН СУДАЛГААНЫ АЖИЛ

Сүмбэр сум Говьсүмбэр аймгийн төв бөгөөд Улаанбаатар хотоос 220 км зайд оршино. Унд ахуйн усны хэрэглээг газрын доорхи уснаас доорхи уснаас 5 цооногоор хангаж байна.

Сүмбэр сумын төвд хээрийн судалгааны ажлыг 2019 оны 6-р сарын 14-ны өдөр гүйцэтгэсэн бөгөөд газар доорхи уснаас сорьцолт хийх, хээрийн хэмжилт хийх зэрэг ажлуудыг гүйцэтгэсэн.

Сумын ундны ус хангамжийн цооногоос 2019 оны зургаадугаар сарын 14 өдөр Тэрэгтийн усны орд, Хорихын худаг, ТЗ цагаан худаг, 12-р байр, 3-р баг 82-1 зэрэг худгуудаас (Зураг 1) усны ерөнхий, хүнд металлын шинжилгээнд зориулан худаг тус бүрээс 1л сорьцыг ISO 5667-3:2012 стандартын дагуу, бактерлогийн шинжилгээнд зориулан 500мл сорьцыг стандартын дагуу авсан.



Зураг 2. Худгаас дээжлэлт хийж байгаа байдал

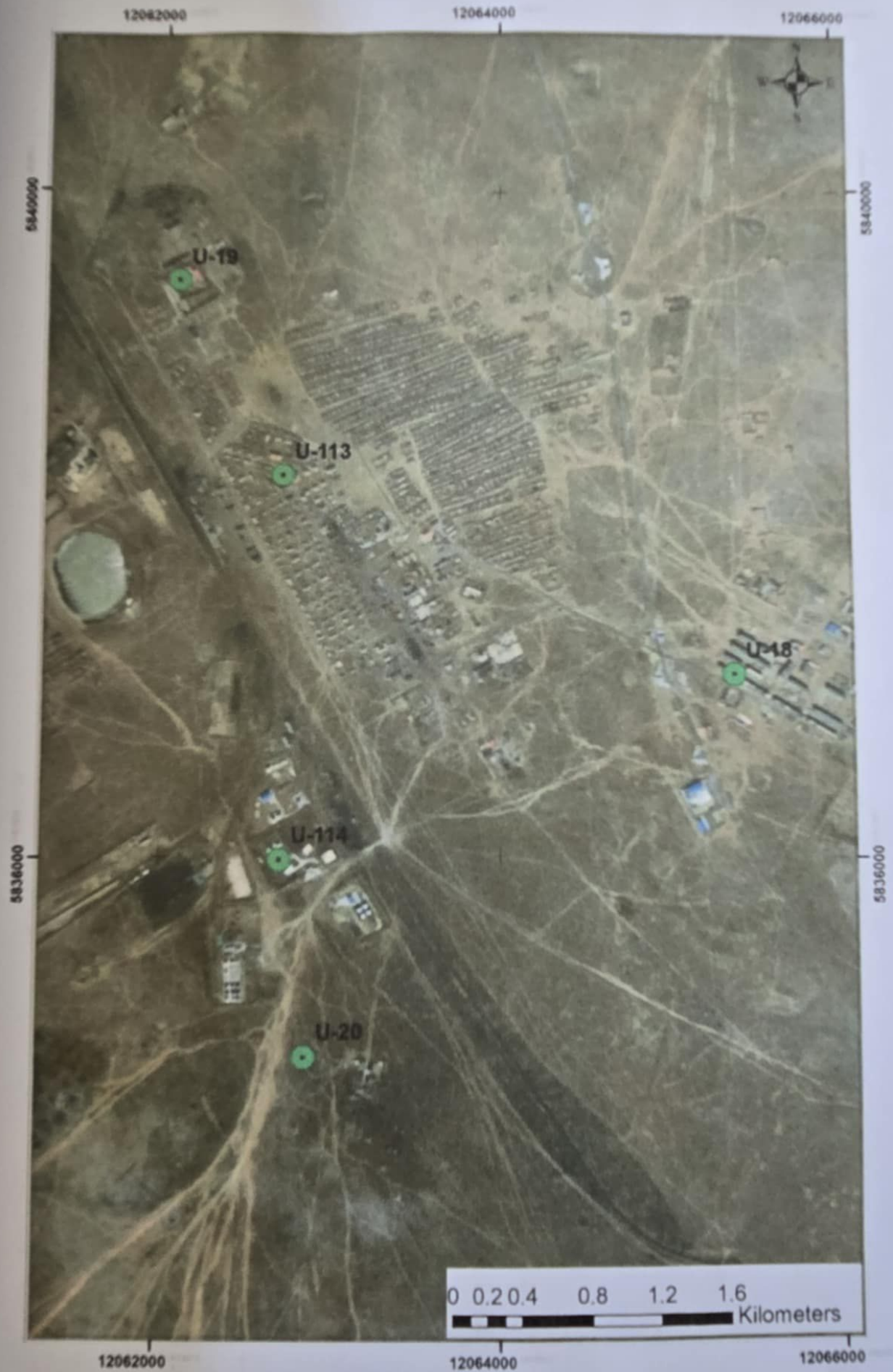
Усны сорьцолтын явцад хээрийн лабораторийн ажлаар усны температур, усны цахилгаан дамжуулах чадвар (ЦДЧ), усны орчин (pH), усан дахь хуурай үлдэц (TDS)-ийг газар дээр хээрийн олон үйлдэлт (Hana) багажаар тодорхойлсон (Зураг 3).



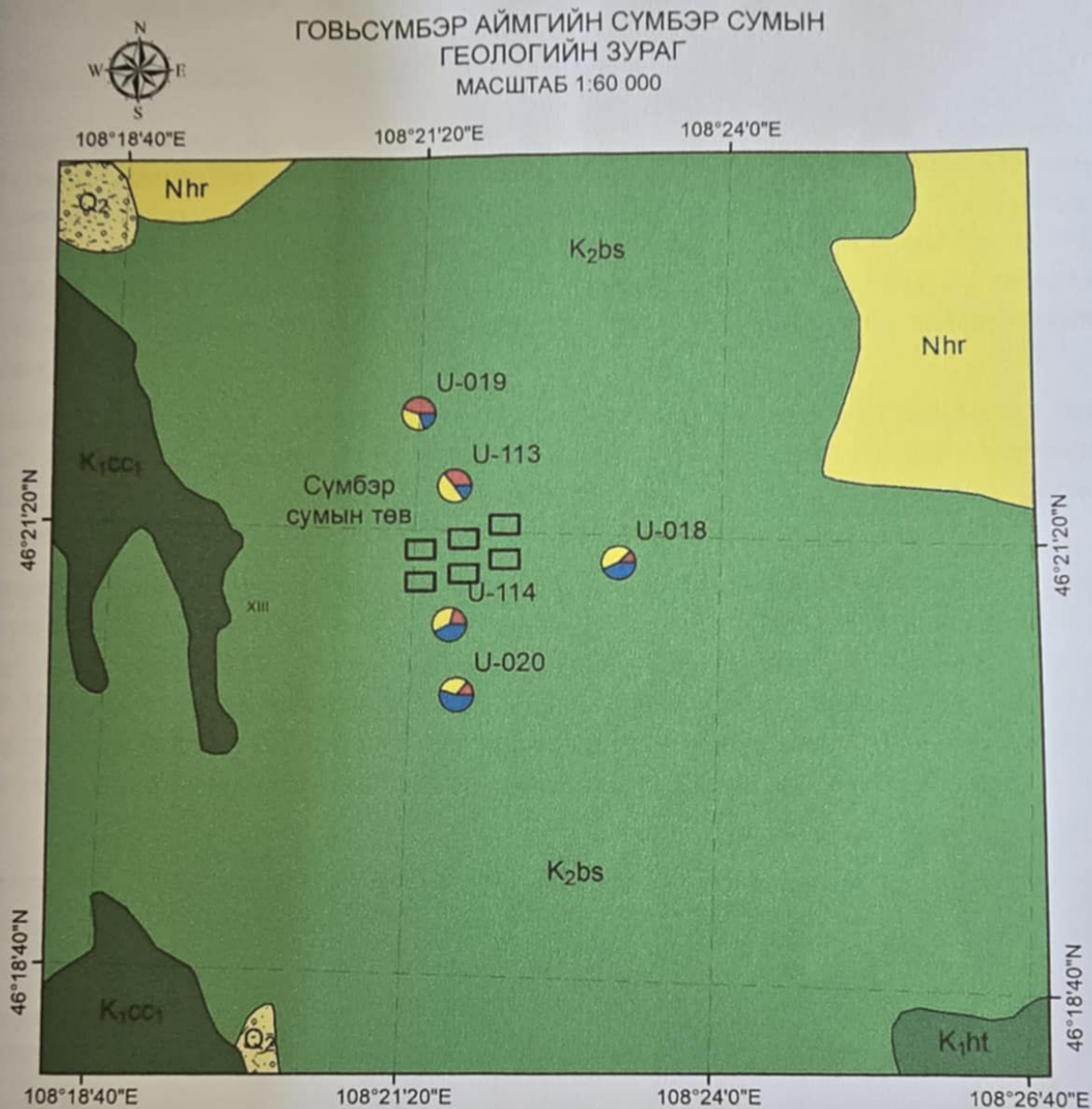
Зураг 3. Газар дээр нь хээрийн хэмжилт хийж байгаа байдал

Усны нян судлалын зориулалтаар авч буй дээжийг 24 цагийн дотор шинжилгээнд хамруулах шаардлагтай бөгөөд холбогдох аймгийн Мэргэжлийн Хяналтын Газрын усны лабораторид шинжилгээнд хүргүүлж байна. Ерөнхий хими болон хүнд метал тодорхойлох зорилго бүхий дээжүүдийг Монгол Улсад итгэмжлэгдсэн “Геологийн төв лаборатори” ТӨҮГ, “Монгол Ус” ТӨҮГ –ийн усны лабораторид шинжилгээнд хүргүүлж байна.

Лабораторит шилжүүлсэн дээжнүүдэд химийн задлан шинжилгээгээр ажлын даалгаварт заагдсан дараах химийн элемент, үзүүлэлтийг тодорхойлсон болно. Үүнд: усны химийн ерөнхий шинж чанарыг тодорхойлох макро бүрэлдэхүүн болох K, Na, NH_4 , Ca, Mg, Cl, SO_4 , NO_2 , NO_3 , CO_3 , HCO_3 , H_2SiO_3 болон маш бага хэмжээгээр агуулагдах элементүүд болох Be, B, Cr, Mn, Cu, As, Se, Sr, Mo, Cd, Ba, U, F зэрэг хамаарна.



Зураг 4. Дээжлэлт хийсэн иргүүдийн байршил



ТАНИХ ТЭМДЭГ

- Дөрөвдөгчийн настай шавар, шавранцар, элс, элсэнцэр, хайрга, сайрга, хэмхдэс хужир
- Неогоны настай Хэрлэн формац. Ангилалдаагүй хурдас, шавар, элсэнцэр, шавранцар, хайрганцар, дайрга, үйрмэг
- Дээд цэрдийн настай Баянширээ формац. Саарал өнгийн элсэн чулуу, шавар, гравелит, конгломерат, алевролит, элс, хайрга, шохойн чулуу, мергель
- Доод цэрдийн настай Хөх тээг формац. Шавар, алевролит, конгломерат, липарит-дацит, андезит-дацит
- Доод цэрдийн настай Цагаанцав формац. Конгломерат, шавар, алевролит, риолит, элсэн чулуу, элс, мергель
- Сумын төв
- Дээжлэлт хийсэн худаг, худгийн дугаар

УНДНЫ УСНЫ ФИЗИК, ХИМИЙН ЗАДЛАН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Усны химийн үндсэн үзүүлэлтүүд

Судалгааны ажлын хүрээнд Геологийн Төв Лабораторит шилжүүлсэн Говьсүмбэр аймгийн 3 сумын 7 худгийн усны шинжилгээний хариуг 6-р сарын 21-ны өдөр хүлээн авсанв Тус лаборатори нь ионы задлан шинжилгээг Ион хроматографийн (ICP-25) аргаар 5 элемент (K, Na, Ca, Mg, H₂SiO₃), ICP-124 аргаар 12 элемент (Be, B, Cr, Mn, Cu, As, Se, Sr, Mo, Cd, Ba, U), спектрофотометр ашиглан 4 элемент (NH₄, NO₂, NO₃, F), титрлэх аргаар мөн 4 элемент (Cl, CO₃, HCO₃, Исэлдүүлэх чанар) тус бүрийг тодорхойлсон байна.

Шинжилгээний үр дүнг дараах хүснэгтээр харуулав Хүснэгт 1. Усанд агуулагдах гол ионы агуулга Мөн элемент бүрийн үндэсний ундны усны болон дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргасан ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээтэй харьцуулан үзүүлэв. Гол ионы агуулгыг мг/л, хатуулгыг мг-экв/л нэгжээр үзүүллээ.

Шинжилгээний үр дүнгээс харахад Mg²⁺ ионы агуулга 12.42- 32.81мг/л, Ca²⁺ ионы агуулга 43.15-82.4 мг/л, K⁺ ионы агуулга 1.39-2.25 мг/л, Na⁺ ионы агуулга 141-422 мг/л, SO₄²⁻ ионы агуулга 168-508 мг/л, Cl⁻ ионы агуулга 72.32-387мг/л, HCO₃⁻ ионы агуулга 149-339 мг/л хооронд хэлбэлзэж байна. Газар доорхи усны эрдэсжилт 620-1514мг/л хэлбэлзэлтэй байгаа нь тухайн сумын ус хангамжийн худгуудын усны чанар янз бүр буюу гидрогеологийн нөхцлийн хувьд ялгаатай байгаа нь ажиглагдаж байна.

Хүснэгт 1. Усанд агуулагдах гол ионы агуулга

Худаг нэр	Худаг код	Катион				Анион			pH	TDS	TH
		Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻			
Хорихын худаг	U-19	12.42	49.53	1.57	315	261	335	149	7.65	1066	3.49
3-р баг 82-1	U-113	20.23	75.46	1.49	422	508	387	168	7.78	1514	5.43
ТЗ цагаан худаг	U-114	32.32	82.4	1.64	202	292	164	339	7.31	973	6.77
12-р байр	U-18	32.81	54.62	2.25	142	258	72.32	250	7.18	713	5.43
Тэрэгтийн усны орд	U-20	26.03	43.15	1.39	141	168	72.32	287	7.08	620	4.30
MNS0900-2018		30	100	-	200	500	350	-	6.5-8.5	1000	7
WHO		150	200	200	200	600	600	600	6.5-9.2	1500	-

Тухайн сумын ундны усны худгуудаас авсан дээжинд хийсэн шинжилгээний үр дүнгээр ТЗ цагаан худаг болон 12-р байрны худгуудын усанд агуулагдах Mg ионы хэмжээ Монгол улсын ундны усны стандарт MNS0900-2018-ээс давсан үзүүлэлттэй, Хорихын

худаг, 3-р баг 82-1, ТЗ цагаан худагт Na ионы хэмжээ MNS0900-2018 түүнчлэн дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргадаг стандартаас давсан, 3-р баг 82-1 худагт SO_4 , Cl ионы агуулга MNS0900-2018 стандартаас их үзүүлэлттэй гарсан байна. Харин Тэрэгтийн усны орд худгийн усанд агуулагдах ионуудын агуулга стандартаас давсан байдал ажиглагдахгүй.

Магни ион

Магни ион бол ихэнх чулуулгуудыг үүсгэгч эрдсүүдэдагуулагдах чухал элемент бөгөөд оливин, пироксин, амфибол зэрэг ферромагнетизийн эрдсүүдэд агуулагдах бөгөөд хамгийн өргөн тохиолддог нь доломитийн өгөршлийн үр дүнд усан мандалд орно (Razowska-Jaworek, 2014). Гипермагнетесемийн гол шалтгаан нь а-тай холбоотой бөөрний дутагдал юм. Магнийн давс ихсэх нь гэдэсний дадал хэвшилд дасан зохицох өөрчлөлтийг үүсгэж болзошгүй юм (суулгалт). Ховор тохиолдолд бөөрний хэвийн үйл ажиллагаа бүхий хүмүүст гипермагнетеземи үүсгэдэг.

Натри ион

Натри ион нь ундны усанд 200мг/л хэмжээнээс хэтэрч болохгүй хэмээн нормчилсон байдаг. Байгаль дээрх дийлэнх хөрс чулуулаг натрийн ион агуулсан байх бөгөөд усанд амархан уусдаг. Натри ионы өндөр агуулга хэд хэдэн шалтгаантай байх бөгөөд натри агуулсан хурдас чулуулгийн эрози, далайн эрэг орчмын далайн усны шүүрэлт, замын давсаар бохирдсон гадаргын усны нэвчилт, хогийн цэгээс нэвчих зэрэг байна. Тухайн газар орны нөхцөл байдал, геологийн тогтоц, уст давхаргын нөхцлөөс харахад уг сумын ундны усанд агуулагдах натрийн өндөр агуулга нь геологийн тогтоц, чулуулагт агуулагдах эрдсүүдийн онцлогоос шалтгаалж байна. Ундны усанд заасан зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс давсан натри-г урт хугацаанд хоол хүнсээр дамжуулан хэрэглэх нь цусны даралт ихсэх, бөөрний өвчлөл, зүрхий өвчлөл үүсгэх шалтгаан болдог байна. Тиймээс давсны хэрэглээг тохируулах, усан дахь натрийн агуулгыг бууруулах нь зүйтэй.

pH нь усны шүлтлэг, хүчиллэг байдлыг тодорхойлох үзүүлэлт бөгөөд 0-14 хүртэл хэмжээтэй тодорхойлогдоно. 0 нь хүтэй хүчиллэгийг заах бол 14 нь хамгийн шүлтлэг хэмжээг зааж өгнө. pH-ийн өндөр агуулга болон эрдэсжилт их байх ус нь ус хангамжийн хоолой, шугамд хальс хэлбэрийн хаг үүсгэх нөхцөл бүрдүүлдэг учир өндөр эрдэсжилттэй устай бүс нутагт pH-ийн хэмжээг мөн хянаж байх нь зүйтэй. Усны pH хэмжээ их байх нь хлоржулан халдваргүйжүүлэх үр дүнг бууруулах бөгөөд нэмэглт хлор эсвэл урт хугацаагаар хэрэглэхийг шаарддаг. Ундны усны стандарт MNS0900-2018-д pH-ийн хэмжээг 6.5-8.5 гэж заасан байх бөгөөд энэ нь байгаль орчин хийгээд хүний эрүүл мэнд, гоо зүйн хувьд хамгийн их ашиг хүртэхүйц муж хэмээн заасан байдаг. Сүмбэр сумын ундны усны худгуудийн усанд хэмжсэн хэмжилтийн үр дүнгээс харахад 7.08-7.78 хэмжээтэй буюу саармагаас шүлтлэг ус байх бөгөөд стандартын хүрээнд хамаарагдаж байна.

Хатуулаг. Байгалийн усан дахь хатуулагийн эх үүсвэр нь тунамал чулуулгийн уусалтаас болон хөрсөөр дамжин орох урсацаас ууссан поливалент металл ион юм. Ихэнхдээ усан дахь кальцийн карбонатын ($CaCO_3$) эквивалент хэмжээгээр тодорхойлдог. Усны нийт хатуулгийн хувьд 3.49-6.77 мг-экв/л буюу зөөлөвтөр усны ангилалд хамааргдаж байгаа бөгөөд ундны усны стандарт MNS0900-2018-ийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс бага байна. Сүмбэр сумын ундны усны эх үүсвэрийн худгуудын усны химийн шинжилгээний

үр дүнгээс усны химийн голлох ионы миллиграм эквалент агуулгын тархалтыг авч үзвэл атри, хлор, сульфат ионы агуулгын тархалтын хүрээ нилээн өндөр байгаа нь ажиглагдаж байна.

Ерөнхий эрдэсжилт

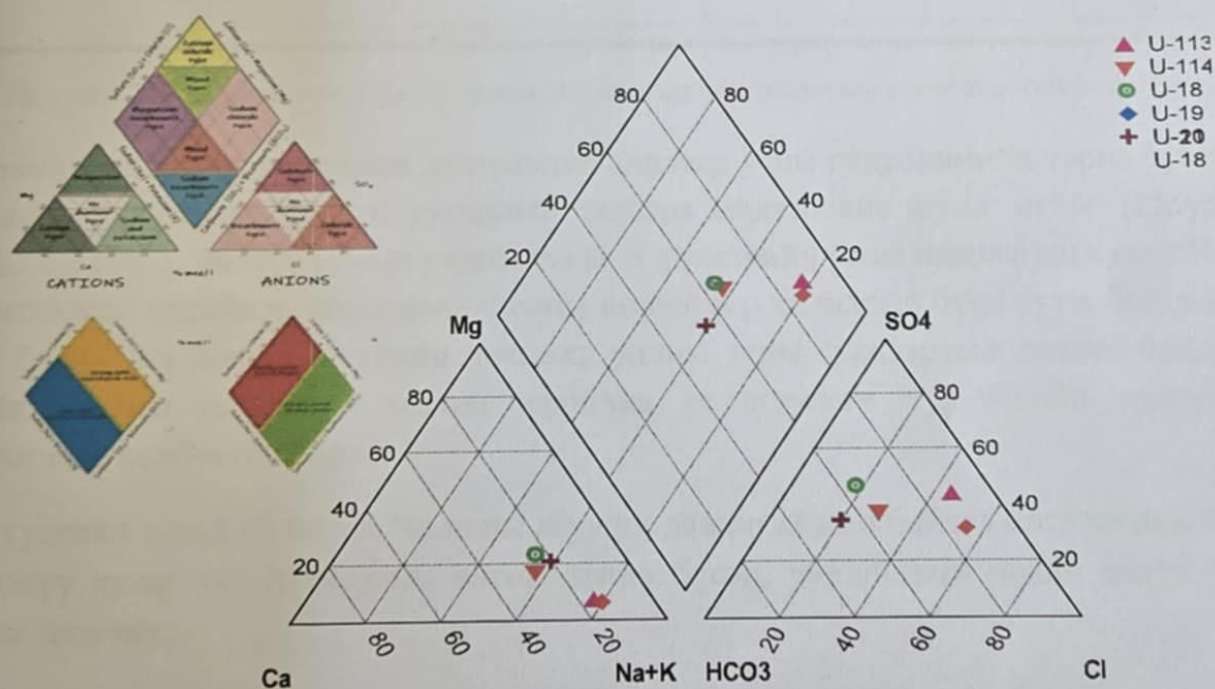
Усны найрлага дахь бүх төрлийн эрдэс бодисын ууссан нийлбэрийг ерөнхий эрдэсжилт гэнэ. Ундны усны ерөнхий эрдэсжилтийн хэмжээ 100 мг/л-ээс багасах, 1000 мг/л-ээс ихэсхэд хүний биеийн ус, давсны баланс алдагддаг байна. Ундны усны ерөнхий эрдэсжилт 200-500 мг/л байх нь зохимжтой хэмжээ гэж үздэг бөгөөд стандартад заасан зөвшөөрөх дээд хэмжээ нь Монгол улсын хувьд 1000мг/л, дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргасан зөвлөмж дээр 1500мг/л байна. Сүмбэр сумын ундны усны эрдэсжилтийн хувьд Хорихын худаг, 3-р баг 82-1 худгуудын усны эрдэсжилт тус бүр 1007, 1514мг/л байгаа нь дээрх заасан үзүүлэлтээс давсан байдалтай байна. Энэ нь ихэвчлэн тухайн бүс нутгийн уур амьсгал, ус агуулагч чулуулаг, уст давхаргын эргэлтэнд оролцох байдлаас хамаарах бөгөөд тухайн бүс нутагт өөр усны эх үүсвэр байхгүй тохиолдолд 2000мг/л хүртэлх хэмжээтэй усыг хэрэглэийг зөвшөөрдөг байна (WHO, 2003). Усан дахь эрдэсжилтийн хэмжээ давсан хэдий ч хүний эрүүл мэндэд мэдэгдэхүйц сөрөг нөлөө үзүүлэх гэхээсээ илүү гоо зүйн нөлөө ихтэй юм. Учир нь эрдэсжилт ихтэй ус нь зэврүүлэх чанар, давсжилт, амт зэрэг нэмэгддэг. Гэвч дээрх худгуудад усны эрдэсжилтийг бууруулах шүүлтүүр хийх нь оршин суугчдын эрүүл мэнд төдийгүй худгийн урт хугацааны ашиглалтанд ач холбогдолтой.

Сүмбэр суманд цэнгэг ус олдож болох гидрогеохимийн урвуу бүс илрүүлэх зорилгоор 167.8- 257 м гүнтэй 5 цооног 1960 оноос өмнө өрөмдөж байсны дотор 167.8 м гүн, 46021'20'',108024'10'' координатад байрласан 1-Ф-18 цооног 0-111.9 м гүнд дан шавар дундуур, 111.9-114.8 м гүнд элс,шавар, 114.8- 135.5 м гүний хооронд шавар,13.5-143 м гүнд элсжин, 143- 159 метрт шаваржин, 159-167.8 м гүний хооронд элсжин тус тус зүсэж, 37 м гүнд тогтсон түвшинг нь 87 м гүнд хүртэл бууруулан шавхалт хийхэд 0.6 л/с ундарга өгч, усны эрдэсжилт 1370 мг/л байжээ. 257 м гүнтэй, 46021',108019'10'' координатад байрлалтай 3-Б-68 дугаар цооног 0-5.0 м гүнд шавранцар, 5-48 м гүний хооронд ягаавтар хүрэн өнгөтэй, энэ тэндээ бага нүх сүвшилттэй хүрмэн, 48-72 м гүнд хар саарал өнгө бүхий, ус агуулсан ан цавшилттай андезит, 72- 87 м гүнд бөсөл, 87- 140 м гүнд элсжин, 140- 180 м гүнд андезит, 180-190 м гүнд хөрзөн, 190- 250 м гүнд андезит, 250-257 м гүнд боржин тус тус илэрсэн бөгөөд 15 м гүнд тогтсон усны түвшинг нь 36 м буюу 51 м гүн хүртэл бууруулан шавхахад 0.7 л/с ундаргатай, 728 мг/л эрдэсжилттэй, унд ахуйд тохирохоор ус илрүүлсэн байна. Чойр хотын орчимд тус бүр нь 200 м гүн өрөмдсөн 4-Б-68, 6-Б-68, 7-Б-68 дугаар цооногууд улаавтар өнгөтэй шавранцар, элс, шавар, элсжин, хөрзөн зэрэг гандуу эх газрын нөхцөлд үүссэн үндсэндээ ижил төрлийн зүсэлтийг нээсэн бөгөөд усны түвшинг 1.5- 6.5 метр бууруулан шавхалт хийхэд 1.0-6.5 л/с ундарга өгч байсны дотор 4-Б-68 дугаар цооногийн усны хувийн ундарга 0.91- 0.93 л/с, 6-Б-68 дугаар цооногийн усны хувийн ундарга 0.66- 0.79 л/с, 7-Б-68 дугаар цооногийнх 0.57- 0.66 л/с тус тус байжээ.

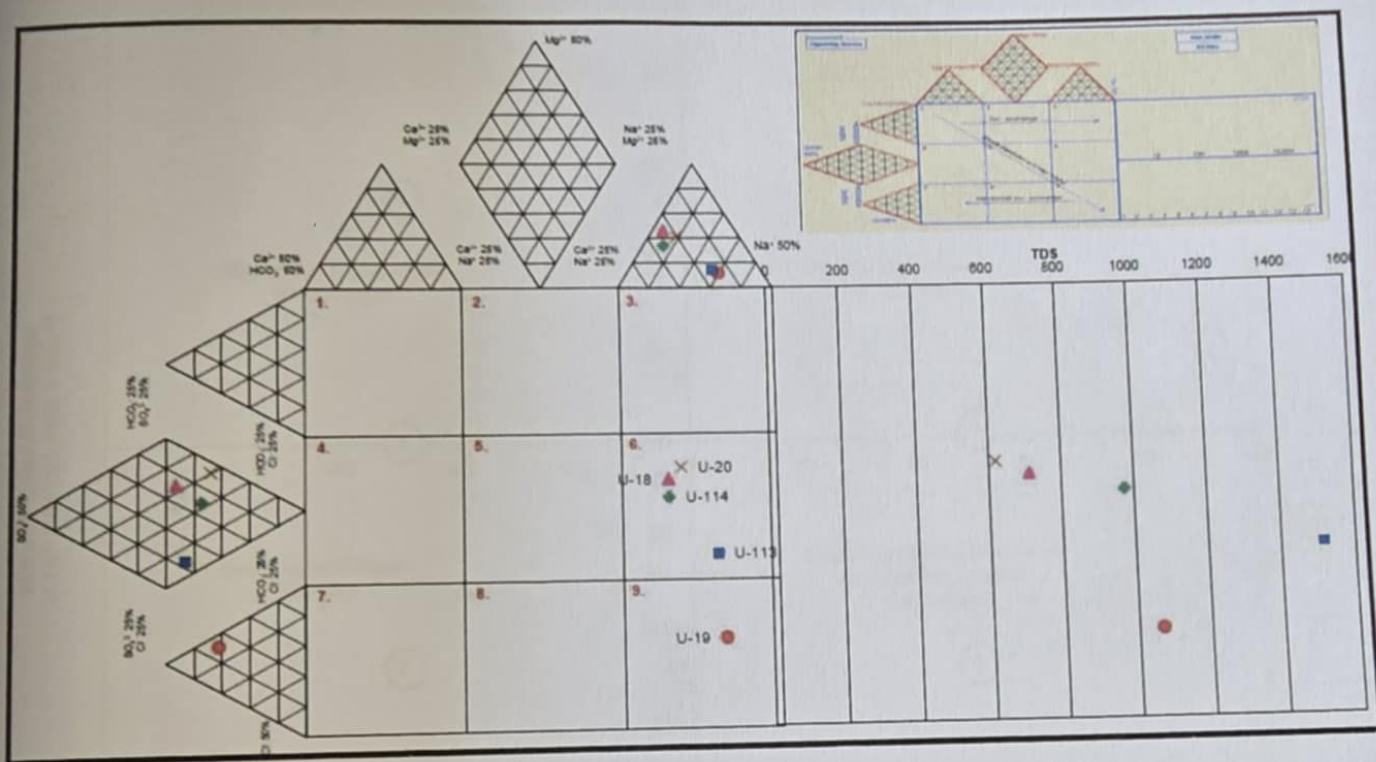
Ундны усны гидрогеохимийн төрөл:

Усны химийн найрлага, төрөл, тэдгээрийг бүлэглэхэд өргөн ашиглагдах график арга бол Пайперын диаграм бөгөөд энэ нь усны найрлагыг тодорхойлох гол гол ионуудын (Катион: Na, Ca, Mg болон Анион: SO_4 , HCO_3 , Cl) харьцаанд үндэслэн ялгагдана. Пайперын диаграм нь үндсэн дөрвөн төрлийн тайлбараар хангах бөгөөд үүнд: усны төрөл, тунадасжилт болон уусалт, холилт, ионы солилцоо хамаарна.

Сүмбэр сумын ус хангамжийн худгуудаас авсан усны химийн шинжилгээний үр дүнг Пайпер диаграм дээр байгуулж гидрохимийн фазаар ялгасан үр дүнгээс харахад зонхилон натри-хлорын төрөл дээр бууж байгаа хэдий ч ба натри-хлор, сульфатын (Na-Cl-SO_4) болон натри-сульфат-гидрокарбонат-хлорын ($\text{Na-Ca-SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Cl}$) найрлатай 2 төрөлд ялгагдаж байна. Үүнээс U-18 (12-р байр худаг), U114 (ТЗ цагаан худаг), U-20 (Тэрэгтийн усны орд худаг) худгууд болон U-113(3-р баг 82-1 худаг), U-19(Хорихын худаг) худгуудын усны найрлага хоорондоо төсөөтэй байна.



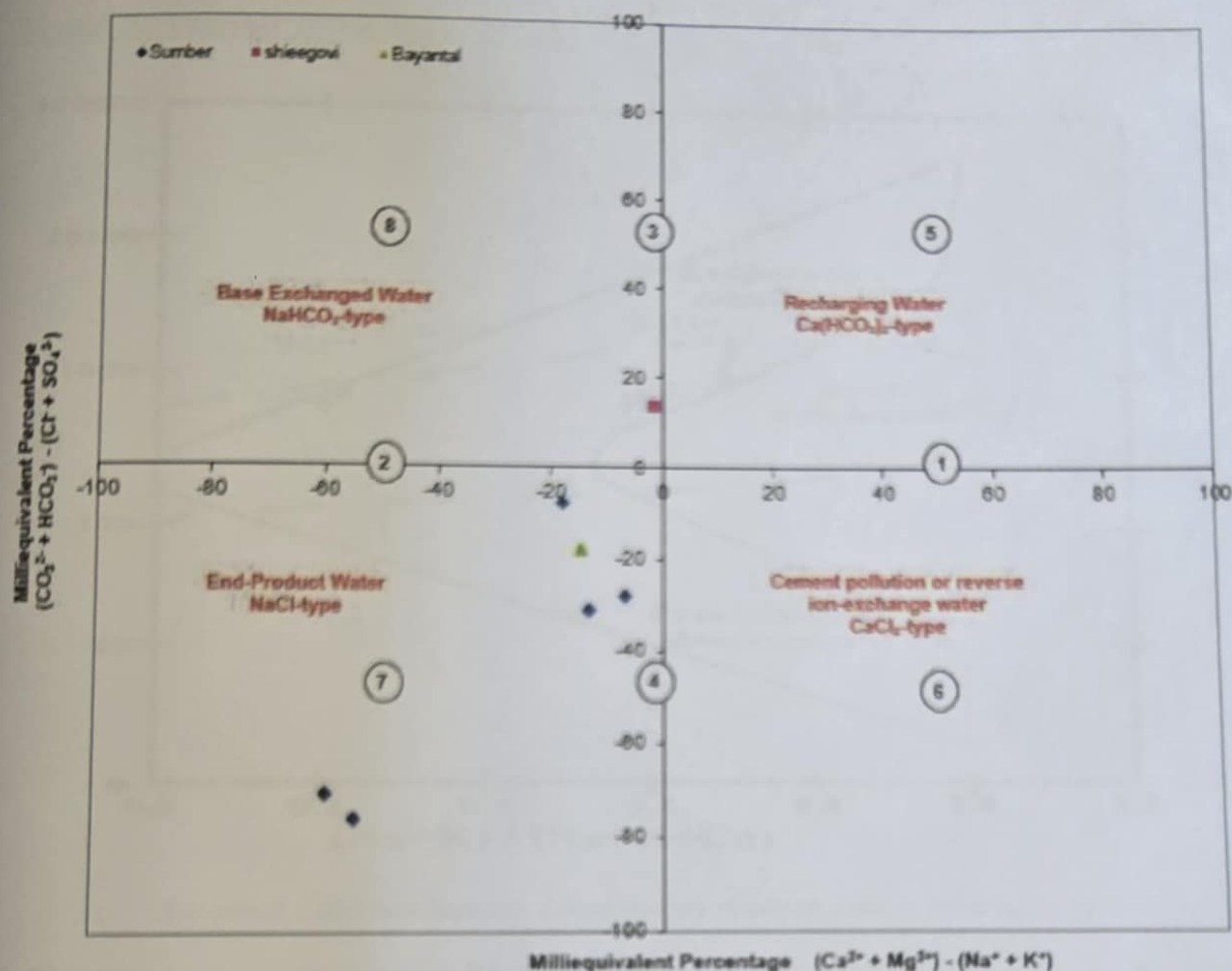
Диаграм 1. Пайпер диаграм. Сүмбэр сумын ус хангамжийн худгуудын усны гидрохимийн фази ялгасан байдал (Piper, 1944)



Диаграм 2. Дуров диаграм. Сүмбэр сумын ус хангамжийн худгуудын усны шинжилгээний дүн.

Дуровын диаграм нь пайперын диаграмтай адилаар усны гидрохимийн төрөл буюу гол найрлага, тэжээгдэл, холилт, уусмалын талаарх мэдээллийг ялгаж өгдөг (Lloyd and Heathcote, 1985). Энэхүү сумын ундны усны эх үүсвэрийн усны найрлагын хувьд Na ион давамгайлсан хэдийн ч ионы солилцооны нөлөөгөөр холилтын бүсд бууж байгааг мөн харж болно. Na ионы байгалийн нөхцөлд ундны усны стандартаас давсан байдал нь тухайн районы геологийн тогтоц ялангуяа ус агуулагч чулуулгийн эрдсүүдийн найрлагатай холбоотой байна.

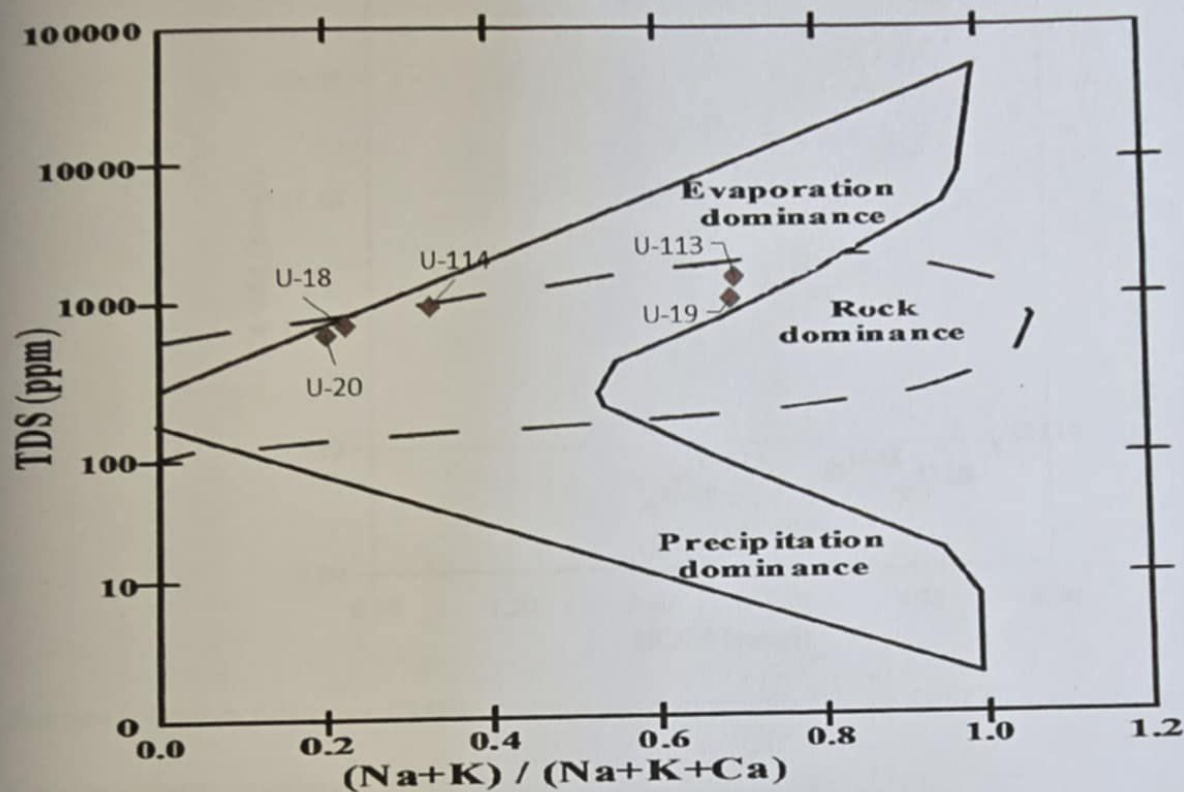
U-19 худгийн хувьд Cl болон Na ионы агуулга давамгайлсан байдал ажиглагдаж байгаа нь энэхүү худаг уст давхаргын өнгөрөлтийн бүсэд, ууршилтын нөлөө ихтэй хэсэгт байгааг илтгэнэ.



Диаграм 3. Газар доорхи усны гидрогеохимийн процесс болон геохимийн ангилалын диаграм (Chadkha, 1999)

Усны төрөл ялгах Chadkha-н диаграмд 7-р төрөлд хамааргдаж байна. Энэ нь шүлтийн металлууд нь газрын шүлтийн металаас ихсэж, хүчтэй хүчиллэг анионууд нь сул хүчиллэг анион илүү агуулагдаж байна. Энэ төрлийн ус нь ерөнхийдөө ундны зориулалтаар болон хөдөө аж ахуйн зориулалтаар ашиглахад давсжилтын асуудлыг үүсгэж байдаг. Шинжилгээний үр дүн тухайн диаграм дээр (Chadkha, 1999) Na-Cl, Na₂SO₄ төрлийн, Na-давамгайлсан Cl-төрөл эсвэл Cl давамгалсан Na-төрлийн уснууд байна.

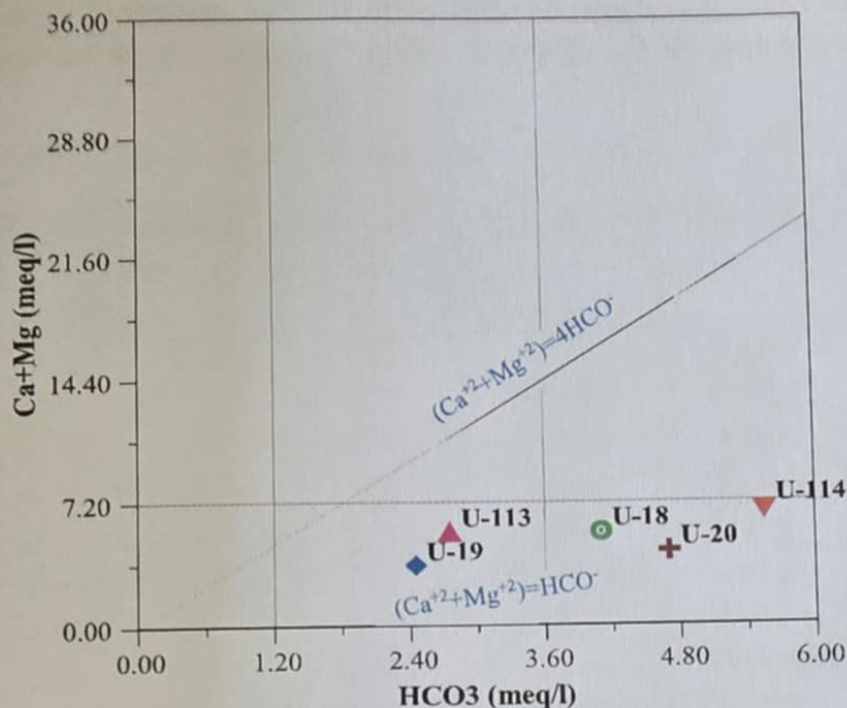
Усанд агуулагдах ионы гарал үүсэл:



Диаграм 4. Гиббсийн диаграм. Газар доорхи усанд агуулагдах ионы гарал үүсэл

Гиббсийн диаграм нь катион (Na^+ , Ca^{2+}), анион (Cl^- , HCO_3^-) болон хуурай үлдэцийн (TDS) хоорондын хамаарлаар газар доорхи усанд агуулагдах ионы гарал үүслийг тодорхойлох зорилготой арга бөгөөд тухайн сумын нутагт тархсан газар доорхи усны ионы агуулгын эх үүсвэр нь чулуулаг давамгайлсан хэсэгт бууж, ууршилтын шугам дээр бууж байгаа нь тэжээгдлийн гэхээс илүү ууршилтын нөлөө байгаа нь харагдаж байна. Диаграм 4.

Түүнчлэн $Ca+Mg$ болон HCO_3^- ионы харьцааг харуулсан скаттер диаграмаас харахад худгуудын усны дүн 1:1 шугамын дээр бууж байгаа бөгөөд $Ca+Mg$ өндөр агуулгын усанд байгаа нь карбонатын өгөршлийн үр дүн болох нь харагдаж байна.



Диаграм 5. Скаттер диаграм. Сүмбэр сумын газар доорхи усны $\text{Ca} + \text{Mg}$ ба HCO_3 ионуудын харьцаа

Статистик анализ:

Усан дахь макро ионы агуулгын тархалтыг болон химийн үзүүлэлтүүдийн хамгийн их, хамгийн бага, дундаж, стандарт хазайлт зэрэг статистик үзүүлэлтүүдийг усны химийн шинжилгээний үр дүнг боловсруулах AquaChem болон IBMSPSS програм ашиглан харууллаа (График 2).

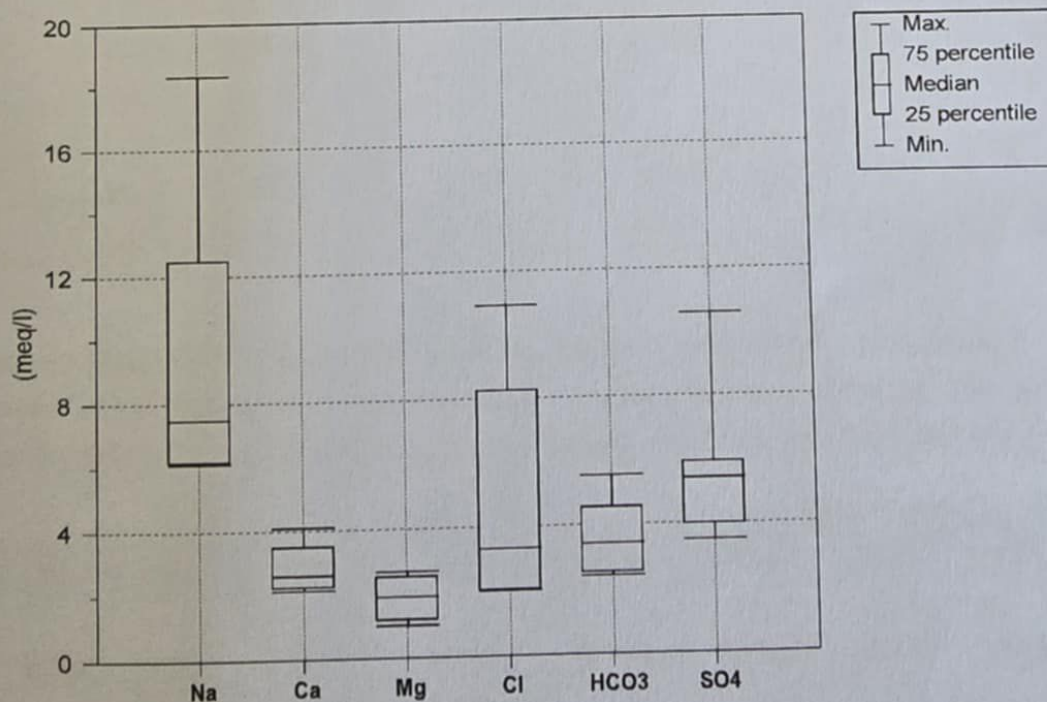


График 2. Усанд агуулагдах гол ионуудын тархалт

Гол ионы тархалтын графикаас харахад усан дахь Na катион болон Cl анионы тархалт харьцангуй өндөр байгаа бол Ca болон Mg ионы агуулга тогвортой байгаа нь ажиглагдаж байна.

Хүснэгт 2. Газар доорхи усны статистик үзүүлэлтүүд. IBM SPSS 23 програм ашиглав

Параметр	Нэгж	Хамгийн бага	Хамгийн их	Дундаж	Ст.хазайлт	Хазайлт коэффициент
pH	-	7.08	7.78	7.4	0.302	4.087
Ca	мг/л	43.15	82.4	61.032	17.014	27.878
Mg	мг/л	12.42	32.81	24.762	8.608	34.761
Na	мг/л	141	422	244.4	121.964	49.904
K	мг/л	1.39	2.25	1.668	0.338	20.288
Cl	мг/л	72.32	387	206.128	147.4	71.509
HCO ₃	мг/л	149	339	238.6	79.946	33.506
SO ₄	мг/л	168	508	297.4	126.494	42.533
NO ₃	мг/л	2.47	4.48	3.134	0.784	25.023
NH ₄	мг/л	0.05	0.21	0.082	0.072	87.261
B	мг/л	0.46	0.53	0.483	0.04	8.362
Cr	мкг/л	1	2	2	0.001	34.233
Mn	мг/л	0	0.12	0.053	0.054	102.427
Cu	мкг/л	3	7	5	0.002	32.969
As	мкг/л	2	4	3	0.001	39.123
Sr	мг/л	0.72	1.9	1.136	0.486	42.753
Cd	мкг/л	1	1	1	0	0
Ba	мг/л	0.01	0.02	0.013	0.005	40
F	мг/л	0.24	0.71	0.532	0.178	33.478

Тухайн усны найрлагыг бүрдүүлэгч элементүүдийн хоорондын хамаарлаас уг уусмалын гарал үүсэл болон процессыг тодорхойлж болдог байна. Доорхи хүснэгтэд усанд агуулагдах гол ионы хоорондын хамаарлыг тооцон корреляцийн матриц харуулав.

Table 1. Газар доорхи усны физик-химийн параметруудийн корреляцийн матриц

	pH	Na	K	Mg	Ca	SO ₄	HCO ₃	Cl	TDS	F
pH	1	0.98	-0.314	0.736	0.38	0.794	-0.789	0.993	0.402	-0.862
Na		1	-0.413	0.703	0.404	0.85	-0.751	0.981	0.526	-0.946

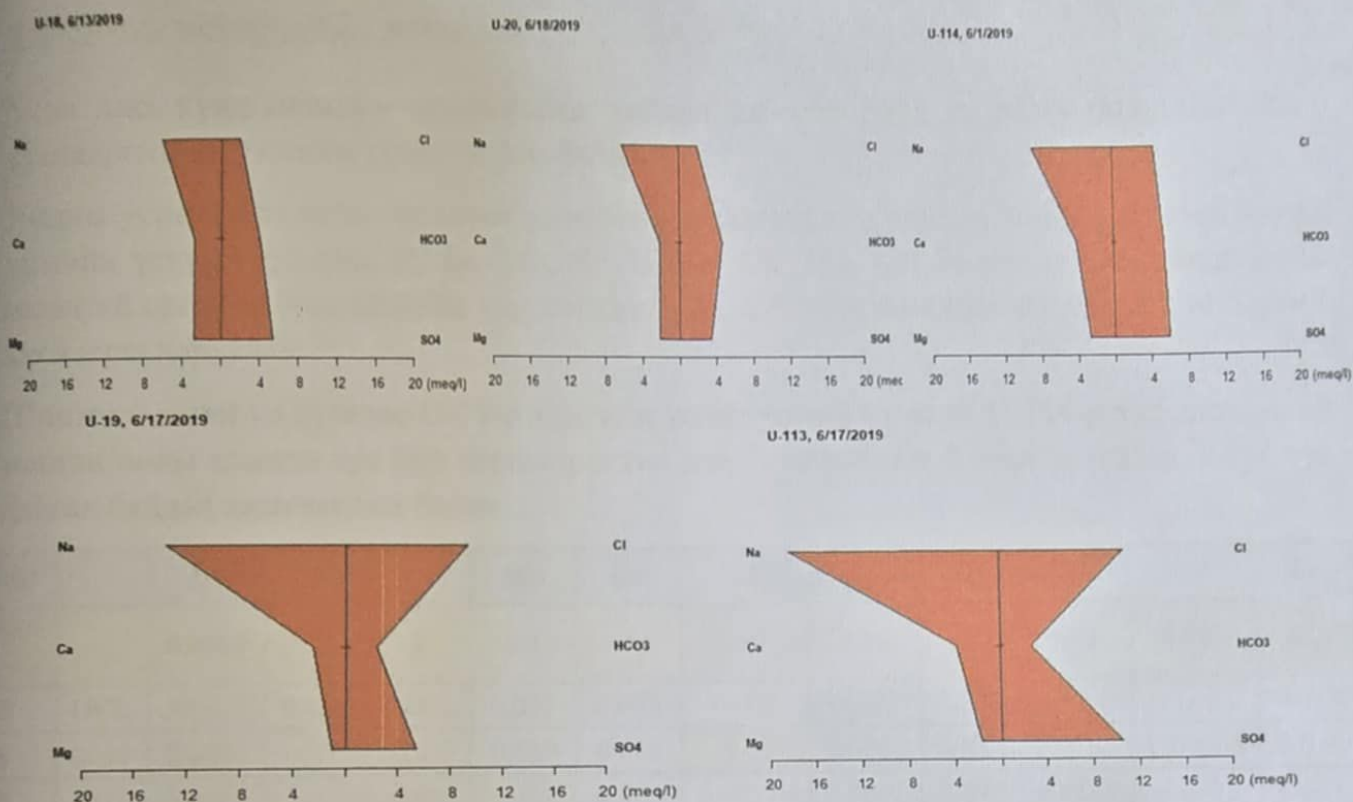
			-3.50E-					
K	1	0.527	02	-0.121	0.108	-0.423	-0.144	0.558
Mg		1	0.28	-0.236	0.849	-0.783	0.188	0.581
Ca			1	0.686	0.224	0.347	0.764	-0.434
SO4				1	-0.466	0.754	0.858	-0.867
HCO3					1	-0.775	-7.60E-03	0.601
Cl						1	0.168	-0.879
TDS							1	-0.687
F								1

pH хувьд Na, SO₄, Cl-тай хамааралтай харин F, HCO₃, Mg ионуудтай сөрөг хамааралтай байна. Na болон Cl ионуудын хүчтэй эерэг хамаарал нь ерөнхийдөө давсжилтыг илэрхийлдэг бөгөөд энэ 2 ион эх үүсвэр нь галитын уусалт гэдгийг илэрхийлнэ. Тухайн бүс нутгийн геологийн тогтоц, уур амьсгалын нөхцөлөөс хамаардаг.

Харин Ca, ба SO₄ ионуудын сул хамаарал нь гипс эсвэл ангидритын уусалтаас бий болсон байх талтайг илэрхийлнэ.

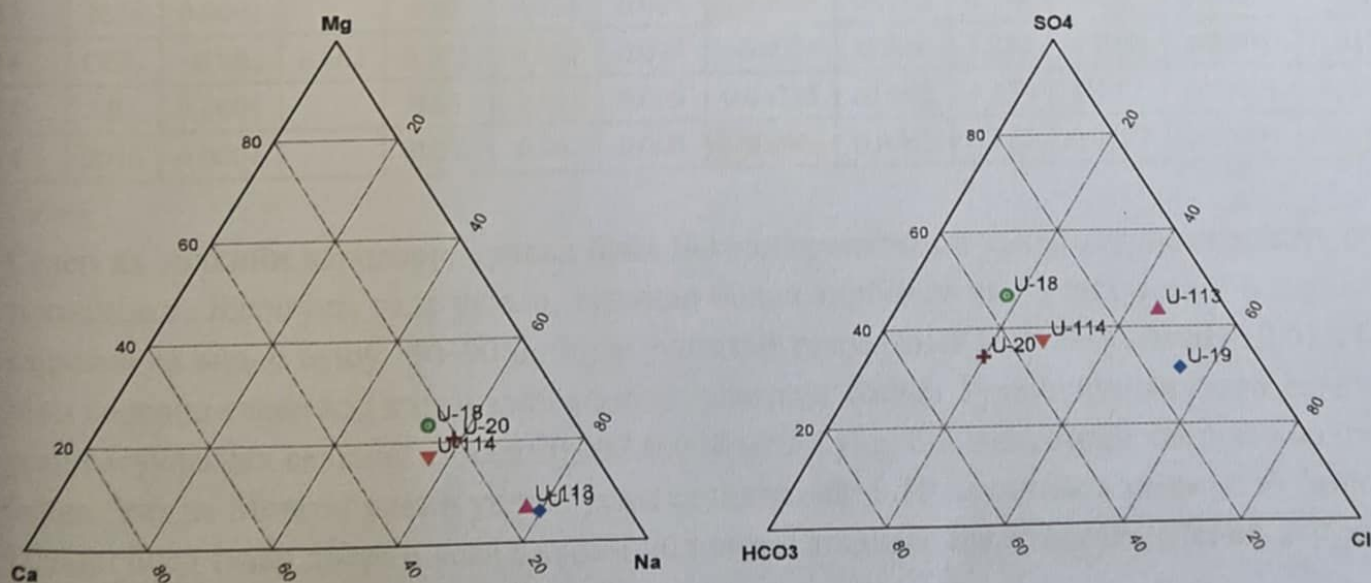
Тухайн гол ионы хоорондын хамаарлаас харахад хуурай үлдэц TDS нь Na, Ca, SO₄ ионуудтай сайн буюу 0.526, 0.764, 0.858 хамааралтай гарч байна. Усны эрдэсжилттэй хамгийн их хамааралтай нь Ca ион болон Mg ионууд байна. Эдгээр эерэг хамаарал нь тухайн элементүүд газар доорхи усны давсжилтанд илүү оролцоотой болох нь харагдаж байна. Эрдэсжилтийн хэмжээ их байгаа нь тухайн газар доорхи усны харьцангуй бага тэжээгдэл, ууршилтаас шалтгаалан нэмэгдэж буй ионы агуулга болон газар доорхи усыг агуулагч геологийн биетийн харилцан үйлчлэлтэй холбоотой байж болох юм.

Ерөнхийдөө газар доорхи усны хөдөлгөөний чиглэлээс хамааран анион нь дараах чиглэлээр хувьсаж байдаг байна. Үнд: $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cl}^-$ (Chebotarev, 1955). Chebotarev-ийн энэхүү дэс дараалал нь тухайн уст цэг эхэн хэсэг буюу тэжээгдлийн муж, дунд хэсэг болон өнгөрөлтийн буюу хөлийн муж байгаагаас хамаарна. Газар доорхи усны хөдөлгөөний тэжээмжийн бүсээс доошлох тусам Ca²⁺ болон HCO₃⁻ ионы агуулга буурч Na⁺+K⁺, SO₄⁻ мөн Cl⁻ ионы агуулга нэмэгдэх хандлагатай байна.



Диаграм 6. Стифф диаграм.

Сумын баруун урд хэсэгт байрлах Тэрэгтийн усны орд (U-20) худгаас авсан усны шинижлгээний үр дүнгээс харахад гидрокарбонатын агуулга харьцангуй өндөр ажиглагдаж байх бөгөөд сумын хойд хэсэгт байрлах хорихын худаг (U-19), 3-р баг 82-1(113) зэрэг худгуудын усанд натри-хлор-сульфатын агуулга харьцангуй нэмэгдэж буй хандлагатай байна. Энэ нь усны урсгалын чиглэл зүүн урдаас баруун урагш явагдаж байх магадлалтай.



Диаграм 7. Гурвалжин диаграм

Микро элементүүдийн шинжилгээ:

Усан дахь хүнд металын шинжилгээг хийсэн лабораториуд нь MNS ISO 11885:2011 стандартын дагуу хийж гүйцэтгэсэн байна.

Ундны усны байгалийн гаралтай химийн үзүүлэлтүүд, ялангуяа микро агуулга бүхий химийн үзүүлэлтүүд (Ba, B, Se, Mo, Sr, U, As, Cu, Mn, Cr) болон ахуйн, үйлдвэрийн гаралтай органик биш химийн үзүүлэлтүүд (Be, Cd)-ийн шинжилгээний үр дүнг дараах хүснэгтэд харуулав.

Шинжилгээний үр дүнгээс U-19-р худгийн усанд ураны хэмжээ, U-114-р худгийн усанд манган ионы хэмжээ тус бүр зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс 0.04мг/л, 0.22мг/л тус тус давсан байдал ажиглагдаж байна.

sample ID		Be	B	Cr	Mn	Cu	As	Se	Sr	Mo	Cd	Ba	U
MNS0900-2018		0.0002	2.4	1	0.1	2	0.01	0.04	2	0.07	0.003	0.7	0.03
U-018	GCL	<0.001	0.459	0.002	0.057	0.005	0.002	0.002	0.738	0.014	<0.001	0.018	0.001
U-018	2016	0.0001		0.01	0.029	0.005	0.03	0.0002	0.864	0.0185	0.00006	0.019	0.00142
U-018	MU	0.0001		0.01	0.163	0.005	0.00119	0.0002	0.677	0.0144	0.0001	0.014	
U-019	GCL	<0.001	0.536	0.001	0.004	0.004	0.004	0.007	1.043	0.012	<0.001	0.009	0.034
U-019	MU	0.0001		0.01	0.005	0.006	0.00428	0.0002	0.936	0.0124	0.0001	0.01	
U-019	2016	0.0001		0.01	0.005	0.005	0.03	0.0002	0.955	0.013	0.00003	0.01	0.0811
U-020	GCL	<0.001	0.462	0.002	0.072	0.004	0.002	0.002	0.717	0.015	<0.001	0.013	0.001
U-020	2016	0.0001		0.01	0.005	0.005	0.03	0.0002	0.724	0.0108	0.00003	0.01	0.016
U-020	MU	0.0001		0.01	0.209	0.005	0.00177	0.0002	0.737	0.0147	0.00012	0.01	
U-113	GCL	<0.001	0.530	0.001	0.015	0.007	0.004	0.008	1.903	0.009	<0.001	0.006	0.025
U-113	MU	0.0001		0.01	0.019	0.005	0.00454	0.0002	1.677	0.0079	0.00001	0.01	
U-113	2016	0.0001		0.01	0.024	0.005	0.03	0.0002	0.744	0.02	0.00001	0.01	0.0019
U-114	GCL	<0.001	0.662	0.002	0.122	0.003	0.002	0.004	1.281	0.016	<0.001	0.012	0.001
U-114	MU	0.0001		0.01	0.31	0.005	0.00213	0.0002	1.159	0.017	0.00001	0.01	
U-114	2016	0.0001		0.01	0.06	0.005	0.03	0.0002	0.787	0.0197	0.00003	0.01	0.0156

Селен

Селен нь дэлхийн царцдаст тархсан байх бөгөөд ерөнхийдаа хүхэр агуулсан эрдсүүдэд тохиолддог. Ялангуяа, галт уулын, тунамал болон карбонат чулуулагт селений агуулга харьцангуй өндөр буюу 50–90 $\mu\text{g/kg}$ агуулгатай тааралдана(WHO/HSE/WSH/10.01/14). Мөн хөрсөнд селен хэд хэдэн хэлбэрээр агуулагддаг байна. Тухайн сумын газар доорхи усанд агуулагдах селений хэмжээ 0.002-0.008 мг/л буюу 2-8 микрограм литр хэмжээтэй байна. Энэ нь Монгол улсын ундны усны стандартаас 5-20 дахин бага хэмжээтэй байна. Тухайн бүсд газар доорхи усанд хүний үйл ажиллагаанаас шалтгаалан селений агуулга нэмэгдсэн зүйл ажиглагдахгүй байна.

Хүнцэл

Хүнцэл нь металлойд бүлэгт хамаарах бөгөөд ихэнх хүнцэл нь зэс, цайр, хар тугалганы хүдэрийн биетээс үүснэ. Усан дахь хүнцэлийн агуулга тухайн талбайд 0.002-0.004 мг/л (2-4микрограм/литр) хэмжээтэй буюу ундны усны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс 5-22

дахин бага агуулгатай байгаа нь унд ахуйн эрүүл мэндийн талаас ямар нэг сөрөг нөлөөгүй байна.

Манган

Манган нь ихэнх төрлийн чулуулагт агуулагдах метал элемент бөгөөд ерөнхийдөө газар доорхи усан дахь агуулга нь гадаргын уснаас их хэмжээтэй байдаг төмөр болон манганы агуулагч эрдсүүдийн өгөршилтэй үүнтэй холбоотой байна. Сүмбэр сумын унд ахуйн усанд хийсэн шинжилгээний үр дүнгээс манганы агуулга 0.015-0.122 мг/л хэмжээтэй илэрсэн байна. Агуулгын тархалтаас авч үзвэл тухайн сумын зүүн хойноос баруун урагшаа ихэссэн байдал ажиглагдаж байна.

Уран

Уран нь цацраг идэвхт элемент бөгөөд байгальд газрын доорхи устай холбоотой, мөн газрын гадаргууд сэвсгэр хурдаст гадаргуугийн устай холбоотой (гадаргуугийн процесстэй холбоотой тунаж) магмын-гидротермаль, метаморф-гидротермаль, диагенетик-гидротермаль зэрэг зөөврийн болон хуримтлагдан тунах нөхцөлүүдэд уулын чулуулагт үүсдэг байна. Эдгээр процессууд нь их төлөв ямар нэг уусмалтай холбоотой үүсэж байгаа нь байгаль дахь уран усанд сайн уусдаг болохыг харуулж байна.

Тухайн сумын ундны зориулалт бүхий худгуудын усанд агуулагдах ураны агуулга U-19 (хорихын худаг) худгийн усанд 0.034мг/л буюу ундны усны стандартаас давсан үзүүлэлт илэрсэн байна. Ундны усанд ураны зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ нь 0.03 байх бөгөөд үүнээс давсан тохиолдолд хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөтэй ялангуяа бөөр, чөмгөнд, ясанд удаан хугацаан хуримлагддаг байна. Гэвч ураны бага хэмжээ нь бөөрний үйл ажиллагаанд сөргөөр нөлөөлдөг байна. Газар доорхи усанд орох гол эх үүсвэр байгалийн эсвэл уурхай болон үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаа байдаг. Байгалийн эх үүсвэрт нь магмын чулуулаг болох гранит, сиенит байна(Adithya et al., 2016). Уг бүсэд тархсан геологийн

Харин бусад микро элемент, хүнд металын хувьд ундны усны стандартад нийцсэн бөгөөд давсан байдал байхгүй байна.

Микробиологийн шинжилгээ

Усны аюулгүй байдлыг илтгэх нян судлалын үзүүлэлтэд нянгийн тоо, колититр, коли-индекс, гэдэсний бүлгийн савханцар орно. Коли индекс нь ус гэдэсний савханцраар хэр зэрэг бохирдсоныг илэрхийлнэ. Усаар дамжин хүнд өвчин үүсгэдэг бактериудын тоонд сальмонелл, шигелл зэрэг эмгэг төрөгч; E.coli, холерын вибрион, Yersenia enterocolitica, Campylobacter jejuni, Campylobacter coli зэрэг нянгууд, адено, энтеро, рота, норвалк, гепатит А вирусууд, жиардиа, криптоспоридум, энтамеба хистолитика, дранкункулёз, мединенсисийн төрлийн шимэгчид орно. Эдгээрээс гадна эмгэг төрөгч чанар багатай, гадаад орчинд хэвийн үед тохиолддог бөгөөд тодорхой нөхцөл бүрдсэн үед өвчин үүсгэх чадвартай бичил биетүүд байдаг байна. Дархлал суларсан өвчтэй хүмүүс болон эмзэг бүлгийн хүүхэд, настай хүмүүс эдгээр бичил биетнийг тодорхой хэмжээгээр агуулсан усыг унд ахуйн хэрэгцээнд хэрэглэсэн тохиолдолд арьс, нүд, чих, хамар хоолойн салст бүрхэвчийн үрэвсэлт өвчнийг үүсгэдэг байна (Н.Жадамбаа, 2009).

Худгийн нэр	Стандартын шаардлага хангаагүй үзүүлэлт	Одоо байгаа төхөөрөмжийн талаар	Авах арга хэмжээ	Тайлбар
12-р байр	Магни			ЗДХ-ээс 9.4 %-иар их гарсан
Хорихын худаг	Натри, Уран, Фтор		Усан дахь ионийг шүүх болон цэвэршүүлэх төхөөрөмж тавих	- Натри ЗДХ-ээс 57.5 %-иар их гарсан - Уран ЗДХ-ээс 13.3 %-иар их гарсан - Фтор - ЗДоодХэмжээнээс 18%-иар бага гарсан
3-р баг 82-1	Натри, Хлор, Сульфат		Усан дахь ионийг шүүх болон цэвэршүүлэх төхөөрөмж тавих	- Натри ЗДХ-ээс 2,1 дахин их гарсан - Хлор ЗДХ-ээс 10.5 %-иар их гарсан - Сульфат ЗДХ-ээс 1.5 %-иар их гарсан
ТЗ цагаан худаг	Натри, Магни, Фтор		Усан дахь ионийг шүүх болон цэвэршүүлэх төхөөрөмж тавих	- Натри ЗДХ-ээс 1 %-иар их гарсан - Магни ЗДХ-ээс 7.7 %-иар их гарсан - Фтор - ЗДоодХэмжээнээс 15%-иар бага гарсан

2. Тухайн сумын нутагт тархсан газар доорхи усны ионы агуулгын эх үүсвэр нь чулуулаг давамгайлсан байх бөгөөд карбонатын өгөршлийн нөлөө ихтэй байна. Мөн тэжээгдлийн гэхээс илүү ууршилтын нөлөө байгаа нь харагдаж байна.

ЗӨВЛӨМЖ

Судалгааны ажлын дүгнэлтийг үндэслэн дараах зөвлөмжийг хүргүүлж байна. Үүнд:

1. Унд-ахуйн ус хангамжийн эх үүсвэрт эрүүл ахуйн бүс тогтоож, дэглэмийг мөрдүүлэх.
2. Ус хангамжийн эх үүсвэрийг шинээр бий болгож, халдваргүйжүүлэх төхөөрөмж суурилуулж дотоодын хяналтыг тогтмолжуулах “Усны тухай хуулийн 9.1.1-ийг үндэслэн үлсын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөөнийн 1.12-т заасанчилан ус цэвэршүүлэх зөөлрүүлэх төхөөрөмжийг суурилүүлж, тогтвортой ажиллагааг хангах замаар үндны усны чанарыг сайжруулах арга хэмжээг, тухайн сумын нөхцөлд тохирсон технологи бүхий ус цэвэршүүлэх зөөлрүүлэх төхөөрөмжийн судалгааг хийж, шинээр суурилүүлэх буюу шинэчилэн солино. Үүнийг тухайн сав газрын захиргаа хариуцан, сангийн яам болон барилга хот байгуулалтын яамтай хамтран хэрэгжүүлэх ба 2014- 2021 он хүртэл хугацаанд төлөвлөгдсөн ба санхүүжилтийн эх үүсвэр нь үлсын төсөвт орсон” байдаг. Иймээс дээрх заалтын дагуу үйлчилгээ хийх шаардлагатай байна.

3. Манай орны нөхцөлд тохирсон технологи бүхий ус цэвэршүүлэх, зөөлрүүлэх төхөөрөмжийг шинээр суурилуулах эсвэл шинэчлэн солих. Усыг цэвэршүүлэх, хамгийн нийтлэг хоёр арга бол урвуу осмос ба анион солилцоо юм. Олон улсад хэрэглэгдэж байгаа стандарт шийдэлүүд & дахин хэрэглэх инженерийн системүүдийг танилцуулбал: Микро-шүүлтүүрээс том хэмжээний шүүлтүүр хүртэлх бүрэн хэмжээний стандарт шийдлүүдийг санал болгох ба үүнд нь давсгүйжүүлэх системийг бий болгох, зөөлрүүлэх, эсрэг осмос, тасралтгүй цахилгаан ионгүйжүүлэлт гэх тухайн хэрэгцээг хамгийн сайн хангахын тулд нэгтгэсэн цогц систем орно.

Орчин үеийн дэвшилтэт технологи, байгаль орчинд нөлөөлөх байдлыг багасгаж, үйлдвэрлэлийн усны нийт балансыг сайжруулахын тулд олон дахин ашиглагдаж, нөхөн сэргээгдэх шийдлүүдийг (Actiflo, MBBR гэх мэт) ашиглаж болно.

Усны системд зориулсан ус цэвэршүүлэх нэмэлтүүд (эсрэг осмос мембраны цэвэрлэгч, хаг хусам арилгагч, биоцид, дисперсжүүлэгч ба полимер гэх мэт) хэрэглэх: Олон компаниуд нь хагжилж, зэврэлт, био (үүнд legionella) болон хатуу нэгдлүүдийн бохирдолтонд анхаарч илүү үр ашигтайгаар хянах мөн сайжруулахад шаардлагатай тухайн системийн өргөжүүлэх үйл ажиллагаанд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Эдгээр компанудад усны дээжээ өгч таарах цэвэршүүлэлт болон үйлчилгээг авах. Үүнд доорхи зүйлсүүдийг танилцуулж болно.

	АнохKaldnes MBBR: Биологийн цэвэршүүлэлтийн тэргүүлэх чиглэл ✓ Урсгалын эх болон адагт дангаар нь хэрэглэх Био реактор ✓ Үйлдвэрийн азотжуулах болон азотгүйжүүлэх процессын дараах үе шаттай хамт шууд сайжруулах ✓ Ачаалал ихтэй үед өндөр үр дүнтэй ажиллах чадвартай мөн тогтвортой
	XL 360™ -ус зөөлрүүлэгч ✓ Цагт 5.5-44 тонн ус зөөлрүүлэх хүчин чадалтай. ✓ Цаг болон урсацаар хэмжих нэгж ✓ Ашиглалт, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар ✓ Хатуулгийг CaCO_3 5мг/л-ээс доош хэмжээтэй болтол зөөлрүүлнэ.

	Цахилгаан ионгүйжүүлэгч (CEDI): Ион солилцогч технологийн хамгийн сүүлийн үеийн технологи ✓ Урвуу осмосын хэрэглээ нь өндөр цэвэршилттэй усыг бий болгоно ✓ Давсууд, нүүрстөрөгчийн давхар исэл, цахиур, бор болон нийт органик нүүрстөрөгчийг тасралтгүй боловсруулдаг.
	Uranex® Uranium Removal-усан дахь ураныг шүүгч ✓ ионы солилцооны үйл явц нь ураныг ундны уснаас маш сонгомол байдлаар шингээдэг ✓ Үлдсэн усны найрлага өөрчлөгдөөгүй хэвээр байна.

- Нийт нянгийн тоо нь төвлөрсөн, төвлөрсөн бус ус хангамжийн усанд илрэх ёсгүй бөгөөд хэрэв илэрвэл цэвэрлэгээ хангалтгүй хийгдсэн, цэвэрлэгээний дараа бохирдсон, шим нэгдэл хэт их байгааг харуулна. Тиймээс усны чанарын стандарт MNS0900 2018-ын 7.1-д заасны дагуу хяналт шинжилгээг хийж гүйцэтгэх, стиандартын шаардлага хангасны дараа нийтэд түгээх
- Байгаль орчин, хэмжилзүйн төв лаборатори, аймгуудын Орчны шинжилгээний лабораторийн тоног төхөөрөмжийг шинэчлэх, хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх болон аймаг, нийслэлийн БОГ, Сав газрын захиргаадыг хээрийн судалгааны нөхцөлд усны чанарын үзүүлэлтийг газар дээр нь тодорхойлж, дүгнэлт гаргах боломжтой, шаардлага хангасан орчин үеийн багаж төхөөрөмжөөр хангах
- Ус хангамжийн эх үүсвэр дээр ураны агуулгыг бууруулах төхөөрөмж суурилуулах бөгөөд практикт ураныг уснаас зайлуулах 2 төрлийн л арга байна. Урвуу осмос: зөвхөн нэг цоргонд тодорхой бохирдуулагчийг багасгахын тулд шууд суулгасан. Ашиглаж буй шүүлтүүр, эд ангиудыг энгийн хог хаяхдаа хаяж болно. ионы солилцоо: ус хангамжийн худгуудад суурилуулна, гэхдээ бусад ион, элементийн агуулгыг бууруулах сул талтай. Цэвэрлэх байгууламжийг үр дүнтэй эсэхийг шалгахын тулд үе үе цэвэршүүлэгч болон цэвэршүүлэгчээр орохоос өмнөх усны дээж авч шинжилгээнд хамруулж байх.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- Монгол Улсын Стандарт (MNS 0900:2018) болох “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ
- З.Цэрэндорж, Д.Хэнмэдэхэв, Ш. Б., & Б.Хишигсүрэн. (2015). Өмнөговь аймаг Манлай, Ханбогд, Дорноговь аймаг Мандах сумын зарим нутгийг хамарсан Өмнөд говийн талбайд 2012-2014 онд гүйцэтгэсэн 1:200000-ны масштабын гидрогеологи, геоэкологийн үнэлгээний тайлан. Дунар-Од ХХК.

3. Н.Жадамбаа. (2009). Гидрогеологи боть (Vol. VIII). Монголын геологи ба ашигт малтмал, Монгол.
4. WHO (2011) WHO Guidelines for Drinking-water Quality, fourth ed. World Health Organization
5. Gibbs RJ (1970) Mechanism controlling world water chemistry *Sciences* 170: 795–840
6. Piper AM (1944) A graphical interpretation of water—analysis. *Trans Am Geophys Union* 25:914–928
7. Krishna Kumar S, Chandrasekar N, Seralathan P, Godson PS, Magesh NS (2011) Hydrogeochemical study of shallow carbonate aquifers, Rameswaram Island, India. *Environ Monit Assess* 184(7):4127–4139
8. Pang Z, Yuan L, Huang T, Kong Y, Liu J, Li Y (2013) Impacts of human activities on the occurrence of groundwater nitrate in an alluvial plain: a multiple isotopic tracers approach. *J Earth Sci* 24(1):111–124
9. Ariunbileg, S. et al. (2016) 'Spatial distribution of uranium and metalloids in groundwater near sandstone-type uranium deposits, Southern Mongolia', *Geochemical Journal*. doi: 10.2343/geochemj.2.0434.
10. Brindha, K. and Elango, L. (2011) 'Fluoride in Groundwater: Causes, Implications and Mitigation Measures', in *Fluoride Properties, Applications and Environmental Management*.
11. Chadha, D. K. (1999) 'A proposed new diagram for geochemical classification of natural waters and interpretation of chemical data', *Hydrogeology Journal*. doi: 10.1007/s100400050216.
12. Lloyd, J. W. and Heathcote, J. A. (1985) 'Natural inorganic hydrochemistry in relation to groundwater: an introduction', Clarendon Press.
13. Nriagu, J. O. et al. (2007) 'Arsenic in soil and groundwater: an overview', *Trace Metals and other Contaminants in the Environment*. doi: 10.1016/S1875-1121(06)09001-8.
14. Piper, A. M. (1944) 'A graphic procedure in the geochemical interpretation of water???analyses', *Eos, Transactions American Geophysical Union*. doi: 10.1029/TR025i006p00914.
15. Ravikumar, P., Somashekar, R. . and Prakash, K. . (2015) 'A comparative study on usage of Durov and Piper diagrams to interpret hydrochemical processes in groundwater from SRLIS river basin , Karnataka , India', *Elixir International Journal*.
16. Razowska-Jaworek, L. (2014) Calcium and magnesium in groundwater: Occurrence and significance for human health, *Calcium and Magnesium in Groundwater: Occurrence and Significance for Human Health*. doi: 10.1201/b17085.
17. Shankar, S., Shanker, U. and Shikha (2014) 'Arsenic contamination of groundwater: A review of sources, prevalence, health risks, and strategies for mitigation', *Scientific World Journal*. doi: 10.1155/2014/304524.
18. Smedley, P. L. and Kinniburgh, D. G. (2002) 'A review of the source, behaviour and distribution of arsenic in natural waters', *Applied Geochemistry*. doi: 10.1016/S0883-2927(02)00018-5.
19. WHO (2003) 'Total dissolved solids in Drinking-water Background document for development of', *Health criteria and other supporting information*. doi: WHO/HSE/WSH/10.01/14.



ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН МЭРГЭЖЛИЙН ХЯНАЛТЫН
ГАЗРЫН ХИМИ, НЯН СУДЛАЛЫН ЛАБОРАТОРИ



Боржигины өргөн чөлөө
1-108 тоот
Утас: 70543269

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Дугаар 65

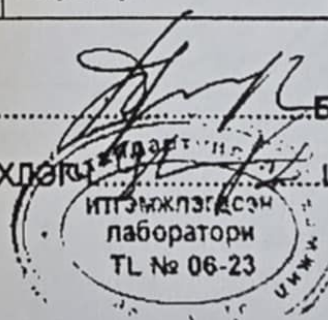
Лабораторийн нэр: Нян судлалын лаборатори

Дээжийн тодорхойлолт		
Дээжийн нэр Бүртгэлийн дугаар	Үйлдвэрлэгчийн хаяг	Үйлдвэрлэсэн огноо
Ус U-018		-

Протоколын дугаар	Шинжилгээнд ирүүлсэн дээжийн тоо, хэмжээ	Хүлээн авсан он, сар, өдөр	Шинжилгээ эхэлсэн он, сар, өдөр	Шинжилгээ дууссан он, сар, өдөр
-	800 мл	2019.06.14	2019.06.14	2019.06.17

Шинжилгээний аргын стандарт	Шинжилсэн үзүүлэлтийн нэр	Шаардлага, хэмжих нэгж	Үр дүн
MNS ISO 9308 - 1: 1998	Гэдэсний савханцар	100 мл - т илрэхгүй	Илрээгүй
MNS ISO 6222:1998	Бактерийн ерөнхий тоо	1×10^2	95
MNS ISO 19250-2017	Гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч	Илрэхгүй	Илрээгүй

ШИНЖИЛГЭЭГ ХИЙЖ ГҮЙЦЭТГЭСЭН: ШИНЖЭЭЧ Б.ДЭЛГЭРБУЯН
ХЯНАЖ БАТАЛГААЖУУЛСАН: ЛАБОРАТОРИЙН ЭРХЛЭГЧ Ц.ШАГДАРЖАВ



Энэхүү шинжилгээний дүн нь зөвхөн шинжилгээ хийсэн дээжинд хамаарна.

Шинжилгээний дүнг лабораторийн зөвшөөрөлгүй хуулбарлахыг хориглоно.



ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН МЭРГЭЖЛИЙН ХЯНАЛТЫН
ГАЗРЫН ХИМИ, НЯН СУДЛАЛЫН ЛАБОРАТОРИ



Боржигины өргөн чөлөө
1-108 тоот
Утас: 70543269

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Дугаар 61

Лабораторийн нэр: Нян судлалын лаборатори

Дээжийн тодорхойлолт		
Дээжийн нэр Бүртгэлийн дугаар	Үйлдвэрлэгчийн хаяг	Үйлдвэрлэсэн огноо
Ус U-019		-

Протоколын дугаар	Шинжилгээнд ирүүлсэн дээжийн тоо, хэмжээ	Хүлээн авсан он, сар, өдөр	Шинжилгээ эхэлсэн он, сар, өдөр	Шинжилгээ дууссан он, сар, өдөр
-	800 мл	2019.06.14	2019.06.14	2019.06.17

Шинжилгээний аргын стандарт	Шинжилсэн үзүүлэлтийн нэр	Шаардлага, хэмжээ нэгж	Үр дүн
MNS ISO 9308 - 1: 1998	Гэдэсний савханцар	100 мл - т илрэхгүй	Илрээгүй
MNS ISO 6222:1998	Бактерийн ерөнхий тоо	1×10^2	95
MNS ISO 19250-2017	Гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч	Илрэхгүй	Илрээгүй

ШИНЖИЛГЭЭГ ХИЙЖ ГҮЙЦЭТГЭСЭН: ШИНЖЭЭЧ Б.ДЭЛГЭРБУЯН
ХЯНАЖ БАТАЛГААЖУУЛСАН: ЛАБОРАТОРИЙН ЭРХЛЭГЧ Ц.ШАГДАРЖАВ



Энэхүү шинжилгээний дүн нь зөвхөн шинжилгээ хийсэн дээжинд хамтарна.

Шинжилгээний дүнг лабораторийн зөвшөөрөлгүй хуулбарлахыг хориглоно.



ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН МЭРГЭЖЛИЙН ХЯНАЛТЫН
ГАЗРЫН ХИМИ, НЯН СУДЛАЛЫН ЛАБОРАТОРИ



Боржигины өргөн чөлөө
1-108 тоот
Утас: 70543269

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Дугаар 63

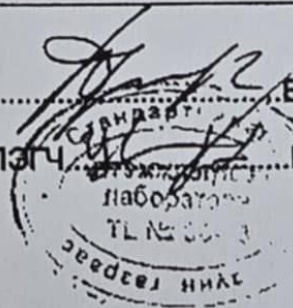
Лабораторийн нэр: Нян судлалын лаборатори

Дээжийн тодорхойлолт		
Дээжийн нэр Бүртгэлийн дугаар	Үйлдвэрлэгчийн хаяг	Үйлдвэрлэсэн огноо
Ус U-020		

Протоколын дугаар	Шинжилгээнд ирүүлсэн дээжийн тоо, хэмжээ	Хүлээн авсан он, сар, өдөр	Шинжилгээ эхэлсэн он, сар, өдөр	Шинжилгээ дууссан он, сар, өдөр
-	800 мл	2019.06.14	2019.06.14	2019.06.17

Шинжилгээний аргын стандарт	Шинжилсэн үзүүлэлтийн нэр	Шаардлага, хэмжих нэгж	Үр дүн
MNS ISO 9308 - 1: 1998	Гэдэсний савханцар	100 мл - т илрэхгүй	Илрээгүй
MNS ISO 6222:1998	Бактерийн ерөнхий тоо	1×10^2	98
MNS ISO 19250-2017	Гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч	Илрэхгүй	Илрээгүй

ШИНЖИЛГЭЭГ ХИЙЖ ГҮЙЦЭТГЭСЭН: ШИНЖЭЭЧ Б.ДЭЛГЭРБУЯН
ХЯНАЖ БАТАЛГААЖУУЛСАН: ЛАБОРАТОРИЙН ЭРХЛЭГЧ Ц.ЦАГДАРЖАВ



Энэхүү шинжилгээний дүн нь зөвхөн шинжилгээ хийсэн дээжинд хамаарна.

Шинжилгээний дүн лабораторийн зөвшөөрөлгүй хуулбарлахыг хориглоно.



ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН МЭРГЭЖЛИЙН ХЯНАЛТЫН
ГАЗРЫН ХИМИ, НЯН СУДЛАЛЫН ЛАБОРАТОРИ



Боржигины өргөн чөлөө
1-108 тоот
Утас: 70543269

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Дугаар 64

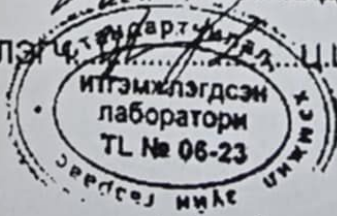
Лабораторийн нэр: Нян судлалын лаборатори

Дээжийн тодорхойлолт		
Дээжийн нэр Бүртгэлийн дугаар	Үйлдвэрлэгчийн хаяг	Үйлдвэрлэсэн огноо
Ус U-113		-

Протоколын дугаар	Шинжилгээнд ирүүлсэн дээжийн тоо, хэмжээ	Хүлээн авсан он, сар, өдөр	Шинжилгээ эхэлсэн он, сар, өдөр	Шинжилгээ дууссан он, сар, өдөр
-	800 мл	2019.06.14	2019.06.14	2019.06.17

Шинжилгээний аргын стандарт	Шинжилсэн үзүүлэлтийн нэр	Шаардлага, хэмжих нэгж	Үр дүн
MNS ISO 9308 - 1: 1998	Гэдэсний савханцар	100 мл - т илрэхгүй	Илрээгүй
MNS ISO 6222:1998	Бактерийн ерөнхий тоо	1×10^2	85
MNS ISO 19250-2017	Гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч	Илрэхгүй	Илрээгүй

ШИНЖИЛГЭЭГ ХИЙЖ ГҮЙЦЭТГЭСЭН: ШИНЖЭЭЧ Б.ДЭЛГЭРБУЯН
ХЯНАЖ БАТАЛГААЖУУЛСАН: ЛАБОРАТОРИЙН ЭРХЛЭГЧ Ц.ШАГДАРЖАВ



Энэхүү шинжилгээний дүн нь зөвхөн шинжилгээ хийсэн дээжинд хамаарна.

Шинжилгээний дүн лабораторийн зөвшөөрөлгүй хуулбарлахыг хориглоно.



ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН МЭРГЭЖЛИЙН ХЯНАЛТЫН
ГАЗРЫН ХИМИ, НЯН СУДЛАЛЫН ЛАБОРАТОРИ



Боржигины өргөн чөлөө
1-108 тоот
Утас: 70543269

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Дугаар 62

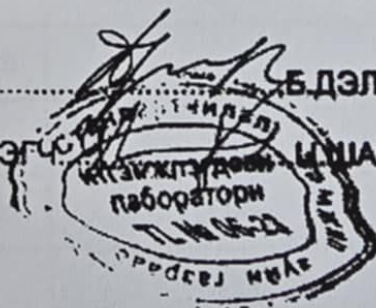
Лабораторийн нэр: Нян судлалын лаборатори

Дээжийн тодорхойлолт		
Дээжийн нэр Бүртгэлийн дугаар	Үйлдвэрлэгчийн хаяг	Үйлдвэрлэсэн огноо
Ус U-0114		-

Протоколын дугаар	Шинжилгээнд ирүүлсэн дээжийн тоо, хэмжээ	Хүлээн авсан он, сар, өдөр	Шинжилгээ эхэлсэн он, сар, өдөр	Шинжилгээ дууссан он, сар, өдөр
-	800 мл	2019.06.14	2019.06.14	2019.06.17

Шинжилгээний аргын стандарт	Шинжилсэн үзүүлэлтийн нэр	Шаардлага, хэмжээ нэгж	Үр дүн
MNS ISO 9308 - 1: 1998	Гэдэсний савханцар	100 мл - т илрэхгүй	Илрээгүй
MNS ISO 6222:1998	Бактерийн ерөнхий тоо	1×10^2	95
MNS ISO 19250-2017	Гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч	Илрэхгүй	Илрээгүй

ШИНЖИЛГЭЭГ ХИЙЖ ГҮЙЦЭТГЭСЭН: ШИНЖЭЭЧ Б. ДЭЛГЭРБУЯН
ХЯНАЖ БАТАЛГААЖУУЛСАН: ЛАБОРАТОРИЙН ЭРХЛЭГЧ Ц. ЦАГДАРЖАВ



Энэхүү шинжилгээний дүн нь зөвхөн шинжилгээ хийсэн дээжинд хамаарна.

Шинжилгээний дүн нь зөвхөн шинжилгээ хийсэн дээжинд хамаарна.



TL 092
MNS ISO 17025

УСНЫ ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/

ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИЙН
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/ Test result of accredited laboratory /



"МОНГОЛ – УС" ТӨҮГ
/MONGOL-US/

Хуудас/ page: 1/1

Малагч нэр / Customer name /: "Эм Ай Даблю" ХХК

Шинжилгээний одорхойлолт /Analysis type/	Дээжний дугаар /Test number/	Дээжний хаяг, байршил /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/	
Усны хими	№ 1-362	U-18 МИ	Гүний худаг	-

Дээжний хэмжээ /Quantity of sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Receiving date/	Шинжилсэн огноо /Analyzing date/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Техникийн шаардлага /Technical requirements/
1.5л /1.5l /	2019.06.15	2019.06.17-06.18	2019.06.18	MNS 0900:2018

Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ /Technical specification/	Үр дүн / Test result/
pH-Усны орчин /Hydrogen ions/	MNS ISO 10523-2001	6.5-8.5	7.10
Цахилгаан дамжуулах чанар, мСм/см /Electrical conductivity/	MNS ISO 7888:1999	<1.0	1.048
Ерөнхий хатуулаг, мг-экв/л /Total hardness, mg-eq/L/	MNS ISO 6059:2005	<7.0	4.28
Кальци, (Ca ²⁺) мг/л /Calcium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<100.0	45.29
Магни, (Mg ²⁺) мг/л /Magnesium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<30.0	24.56
Карбонат, (CO ₃ ⁻) мг/л /Carbonate ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	0.00
Хлорид, (Cl ⁻) мг/л /Chloride ion, mg/L/	MNS ISO 9297:2005	<350.0	79.41
Гидрокарбонат, (HCO ₃ ⁻) мг/л /Hydrocarbon ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	286.7
Нитрит, (NO ₂ ⁻) мг/л /Nitrite ion, mg/L/	MNS 4431-2005	<1.0	0.023
Нитрат, (NO ₃ ⁻) мг/л /Nitrate ion, mg/L/	MNS ISO 7890-3:2001	<50	1.82
Төмөр, (Fe ³⁺) мг/л /Total iron ion, mg/L/	MNS 4430:2005	<0.3	0.757
Сульфат, (SO ₄ ²⁻) мг/л /Sulfate ion, mg/L/	MNS 6271:2011	<500.0	114.50
Хуурай үлдэгдэл, мг/л /TDS, mg/L/	MNS 4423:1997	<1000.0	633.0
Аммоний, (NH ₄ ⁺) мг/л /Ammonia ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	<1.5	0.335
Натри, (Na ⁺) мг/л /Sodium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<200	115.92

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:

Химич /Chemist/

Химич /Chemist/

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч /Head of laboratory/

3. Баасанжав /Baasanjav.Z/

Б.Хулагчин /Khulagchin.B/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/



TL 092
MNS ISO 17025

УСНЫ ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/

ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИЙН
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/ Test result of accredited laboratory /



"МОНГОЛ – УС" ТӨҮГ
/MONGOL-US/

Хуудас/ page: 1/1

Малагч нэр / Customer name /: "Эм Ай Даблю" ХХК

Шинжилгээний төрлийн ангилал /Analysis type/	Дээжний дугаар /Test number/	Дээжний хаяг, байршил /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/
Усны хими	№ 1-360	U-19 МЦ	Гүний худар -

Хэмжээ /Quantity of sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Receiving date/	Шинжилсэн огноо /Analyzing date/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Техникийн шаардлага /Technical requirements/
1.5л /1.5l/	2019.06.15	2019.06.17-06.18	2019.06.18	MNS 0900:2018

Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ /Technical specification/	Үр дүн / Test result/
pH-Усны орчин /Hydrogen ions/	MNS ISO 10523-2001	6.5-8.5	7.60
Цахилгаан дамжуулах чанар, мСм/см /Electrical conductivity/	MNS ISO 7888:1999	<1.0	1.905
Ерөнхий хатуулаг, мг-экв/л /Total hardness, mg-eq/L/	MNS ISO 6059:2005	<7.0	4.2
Кальци, (Ca ²⁺) мг/л /Calcium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<100.0	58.12
Магни, (Mg ²⁺) мг/л /Magnesium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<30.0	15.81
Карбонат, (CO ₃ ²⁻) мг/л /Carbonate ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	0.00
Хлорид, (Cl ⁻) мг/л /Chloride ion, mg/L/	MNS ISO 9297:2005	<350.0	364.43
Гидрокарбонат, (HCO ₃ ⁻) мг/л /Hydrocarbon ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	183.0
Нитрит, (NO ₂ ⁻) мг/л /Nitrite ion, mg/L/	MNS 4431-2005	<1.0	0.031
Нитрат, (NO ₃ ⁻) мг/л /Nitrate ion, mg/L/	MNS ISO 7890-3:2001	<50	19.15
Төмөр, (Fe ³⁺) мг/л /Total iron ion, mg/L/	MNS 4430:2005	<0.3	<0.05
Сульфат, (SO ₄ ²⁻) мг/л /Sulfate ion, mg/L/	MNS 6271:2011	<500.0	147.43
Хуурай үлдэгдэл, мг/л /TDS, mg/L/	MNS 4423:1997	<1000.0	1068.0
Аммоний, (NH ₄ ⁺) мг/л /Ammonia ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	<1.5	0.134
Натри, (Na ⁺) мг/л /Sodium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<200	279.45

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:

Химич /Chemist/

Химич /Chemist/

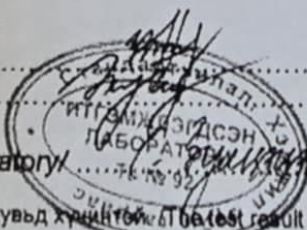
Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч /Head of laboratory/

З.Баасанжав /Baasanjav.Z/

Б.Хулагчин /Khulagchin.B/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S Phd/



Энэхүү сорилтын дүн нь тухайн дээжний хувьд хуульчилж, үргэлжлүүлж ашиглахад зориулсан. Энэхүү сорилтын дүн нь тухайн дээжний хувьд хуульчилж, үргэлжлүүлж ашиглахад зориулсан. It is prohibited to reproduce the results without laboratory authorization.



TL 092
MNS ISO 17025

УСНЫ ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИЙ
/Central inspection laboratory/

ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИЙН
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/ Test result of accredited laboratory /



"МОНГОЛ – УС" ТӨҮГ
/MONGOL-US/

Хуудас/ page: 1/1

иалагч нэр / Customer name /: "Эм Ай Даблю" ХХК

Инжилгээний одорхойлолт /Analysis type/	Дээжний дугаар /Test number/	Дээжний хаяг, байршил /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/
Усэр усны хими	№ 1-361	U-20 МИ	Гүний худаг -

Эжний хэмжээ /Quantity of sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Receiving date/	Шинжилсэн огноо /Analyzing date/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Техникийн шаардлага /Technical requirements/
1.5л /1.5l/	2019.06.15	2019.06.17-06.18	2019.06.18	MNS 0900:2018

Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ /Technical specification/	Үр дүн / Test result/
pH-Усны орчин /Hydrogen ions/	MNS ISO 10523-2001	6.5-8.5	7.03
Цахилгаан дамжуулах чанар, мСм/см /Electrical conductivity/	MNS ISO 7888:1999	<1.0	1.030
Ерөнхий хатуулаг, мг-экв/л /Total hardness, mg-eq/L/	MNS ISO 6059:2005	<7.0	4.36
Кальци, (Ca ²⁺) мг/л /Calcium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<100.0	44.49
Магни, (Mg ²⁺) мг/л /Magnesium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<30.0	26.02
Карбонат, (CO ₃ ²⁻) мг/л /Carbonate ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	0.00
Хлорид, (Cl ⁻) мг/л /Chloride ion, mg/L/	MNS ISO 9297:2005	<350.0	79.41
Гидрокарбонат, (HCO ₃ ⁻) мг/л /Hydrocarbon ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	305.0
Нитрит, (NO ₂ ⁻) мг/л /Nitrite ion, mg/L/	MNS 4431-2005	<1.0	0.022
Нитрат, (NO ₃ ⁻) мг/л /Nitrate ion, mg/L/	MNS ISO 7890-3:2001	<50	1.16
Төмөр, (Fe ³⁺) мг/л /Total iron ion, mg/L/	MNS 4430:2005	<0.3	0.618
Сульфат, (SO ₄ ²⁻) мг/л /Sulfate ion, mg/L/	MNS 6271:2011	<500.0	133.0
Хуурай үлдэгдэл, мг/л /TDS, mg/L/	MNS 4423:1997	<1000.0	621.0
Аммони, (NH ₄ ⁺) мг/л /Ammonia ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	<1.5	0.433
Натри, (Na ⁺) мг/л /Sodium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<200	136.85

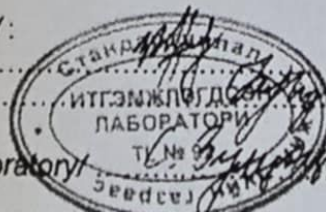
Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:

Химич /Chemist/

Химич /Chemist/

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч /Head of laboratory/



3. Баасанжав /Baasanjav.Z/

Б.Хулагчин /Khulagchin.B/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/



TL 092
NS ISO 17025

ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИЙН
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/ Test result of accredited laboratory /

Хуудас/ page: 1/1

Загварч нэр / Customer name /: "Эм Ай Даблю" ХХК

Анализийн төрх /Analysis type/	Дээжний дугаар /Test number/	Дээжний хаяг, байршил /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/
Усны хими	№ 1-364	U-113MI	Гүний худаг -

Хэмжээ Quantity of sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Receiving date/	Шинжилсэн огноо /Analyzing date/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Техникийн шаардлага /Technical requirements/
1.5л /1.5l /	2019.06.15	2019.06.17-06.18	2019.06.18	MNS 0900:2018

Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ /Technical specification/	Үр дүн / Test result/
pH-Усны орчин /Hydrogen ions/	MNS ISO 10523-2001	6.5-8.5	7.65
Цахилгаан дамжуулах чанар, мСм/см /Electrical conductivity/	MNS ISO 7888:1999	<1.0	2.615
Ерөнхий хатуулаг, мг-экв/л /Total hardness, mg-eq/L/	MNS ISO 6059:2005	<7.0	5.12
Кальци, (Ca ²⁺) мг/л /Calcium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<100.0	74.95
Магни, (Mg ²⁺) мг/л /Magnesium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<30.0	16.78
Карбонат, (CO ₃ ⁻) мг/л /Carbonate ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	0.00
Хлорид, (Cl ⁻) мг/л /Chloride ion, mg/L/	MNS ISO 9297:2005	<350.0	453.76
Гидрокарбонат, (HCO ₃ ⁻) мг/л /Hydrocarbon ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	195.2
Нитрит, (NO ₂ ⁻) мг/л /Nitrite ion, mg/L/	MNS 4431-2005	<1.0	0.032
Нитрат, (NO ₃ ⁻) мг/л /Nitrate ion, mg/L/	MNS ISO 7890-3:2001	<50	6.97
Төмөр, (Fe ³⁺) мг/л /Total iron ion, mg/L/	MNS 4430:2005	<0.3	0.057
Сульфат, (SO ₄ ²⁻) мг/л /Sulfate ion, mg/L/	MNS 6271:2011	<500.0	177.30
Хуурай үлдэгдэл, мг/л /TDS, mg/L/	MNS 4423:1997	<1000.0	1666.0
Аммоний, (NH ₄ ⁺) мг/л /Ammonia ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	<1.5	0.083
Натри, (Na ⁺) мг/л /Sodium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<200	320.85

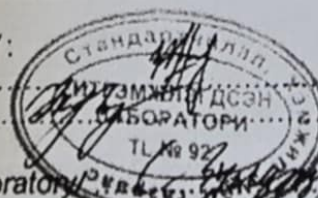
Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:

Химиc /Chemist/

Химиc /Chemist/

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч /Head of laboratory/



3. Баасанжав /Baasanjav.Z/

Б.Хулагчин /Khulagchin.B/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/



TL 092
MNS ISO 17025

УСНЫ ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/

ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИЙН
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/ Test result of accredited laboratory /



"МОНГОЛ - УС" ТӨҮГ
/MONGOL-US/

Хуудас/ page: 1/1

Малагч нэр / Customer name /: "Эм Ай Даблю" ХХК

Инжилгээний одорхойлолт /Analysis type/	Дээжний дугаар /Test number/	Дээжний хаяг, байршил /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/
Эвэр усны хими	№ 1-363	U-114 мц	Гүний худар -

Дээжний хэмжээ /Quantity of sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Receiving date/	Шинжилсэн огноо /Analyzing date/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Техникийн шаардлага /Technical requirements/
1.5л /1.5l /	2019.06.15	2019.06.17-06.18	2019.06.18	MNS 0900:2018

Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ /Technical specification/	Үр дүн / Test result/
pH-Усны орчин /Hydrogen ions/	MNS ISO 10523-2001	6.5-8.5	7.28
Цахилгаан дамжуулах чанар, мСм/см /Electrical conductivity/	MNS ISO 7888:1999	<1.0	1.520
Ерөнхий хатуулаг, мг-экв/л /Total hardness, mg-eq/L/	MNS ISO 6059:2005	<7.0	5.68
Кальци, (Ca ²⁺) мг/л /Calcium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<100.0	68.94
Магни, (Mg ²⁺) мг/л /Magnesium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<30.0	27.24
Карбонат, (CO ₃ ⁻) мг/л /Carbonate ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	0.00
Хлорид, (Cl ⁻) мг/л /Chloride ion, mg/L/	MNS ISO 9297:2005	<350.0	194.27
Гидрокарбонат, (HCO ₃ ⁻) мг/л /Hydrocarbon ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	-	402.6
Нитрит, (NO ₂ ⁻) мг/л /Nitrite ion, mg/L/	MNS 4431-2005	<1.0	0.042
Нитрат, (NO ₃ ⁻) мг/л /Nitrate ion, mg/L/	MNS ISO 7890-3:2001	<50	1.33
Төмөр, (Fe ³⁺) мг/л /Total iron ion, mg/L/	MNS 4430:2005	<0.3	0.382
Сульфат, (SO ₄ ²⁻) мг/л /Sulfate ion, mg/L/	MNS 6271:2011	<500.0	124.83
Хуурай үлдэгдэл, мг/л /TDS, mg/L/	MNS 4423:1997	<1000.0	883.0
Аммоний, (NH ₄ ⁺) мг/л /Ammonia ion, mg/L/	MNS ISO 9963-1:2005	<1.5	0.233
Натри, (Na ⁺) мг/л /Sodium ion, mg/L/	MNS 1097:1970	<200	207.0

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:

Химич /Chemist/

Химич /Chemist/

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч /Head of laboratory/

3. Баасанжав /Baasanjav.Z/

Б.Хулагчин /Khulagchin.B/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/



Энэхүү үр дүнгийн хуудас нь үлгэр жишээ хуудас бөгөөд үр дүнгийн хуудасны үндсэн дээр хийгдсэн байна.

ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/Analytical report/

Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг
Чингунжавын өргөн чөлөө
Утас 70180075 /Chingunjav avenue
Bayangol district, Ulaanbaatar/

"МОНГОЛ УС"
ӨРИЙН ӨМЧИТ ҮЙЛДВЭРИЙН ГАЗАР
/"MONGOL US" SOE/

ХҮНД МЕТАЛЛЫН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН
/ TEST RESULT OF HEAVY METALL /

Дээжийг ирүүлсэн газрын нэр / Customer name / : "Эм Ай Даблю" ХХК

ЭЗЭЖИЙГ ИРҮҮЛСЭН ГАЗРЫН НЭР / Customer name / : "Эм Ай Даблью" ХХК

Дээжн дугаар /Test number/	Дээжний хаяг /Sample location/			Уст цэгийн төрөл /Type of water/	
№ 2-004	U-18			Гүний худаг	
Дээжний тоо, хэмжээ /Quantity of the sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Date receipt/	Шинжилгээ хийсэн огноо /Date of test was completed/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Усан орчны чанарын үзүүлэлт ерөнхий шаардлага: MNS 4586:98 / Hygienically requirements, assessment of the quality and safety MNS 4586:98/	
1.5 л /1.5 l/	2019.06.15	2019.07.08	2019.07.09		

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ /Technical specification /	Үр дүн / Test result /
1	Манган, (Mn) мг/л /Manganium, Mn, mg/L /	MNS ISO 11885: 2011	0.1	0.163
2	Никель, (Ni) мг/л /Nickel, Ni, mg/L/		0.01	0.0112
3	Зэс, (Cu) мг/л /Copper, Cu, mg/L/		0.01	<0.005
4	Кадми, (Cd) мг/л /Cadmium, Cd, mg/L/		0.005	0.0001
5	Кобальт, (Co) мг/л /Cobalt, Co, mg/L/		0.01	0.00617
6	Хар тугалга, Pb мг/л /Lead, Pb mg/L/		0.01	<0.0005
7	Цайр, (Zn) мг/л /Zinc, Zn, mg/L/		0.01	0.440
8	Хром (Cr) мг/л /Chromium, Cr, mg/L/		0.05	<0.01
9	Төмөр (Fe) мг/л /Iron, Fe, mg/L/		-	0.757
10	Бисмут, (Bi) мг/л /Bismuth, Bi, mg/L/		0.1	<0.0001
11	Хөнгөнцагаан, (Al) /Aluminum, Al, mg/L/		0.5	0.458

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/ :

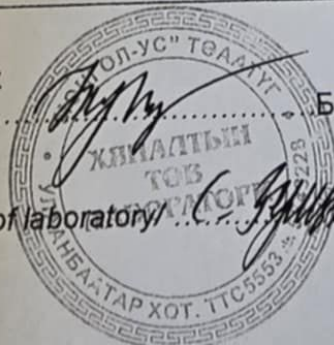
Химич /Chemist/

Б. Хулагчин / Khulagchin B /

Хянасан /Approved/ :

Лабораторийн эрхлэгч / Head of laboratory/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/



ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/Analytical report/

Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг
Чингүнжавын өргөн чөлөө
Утас 70180075 /Chingunjav avenue
Bayangol district, Ulaanbaatar/

"МОНГОЛ УС"
ТӨРИЙН ӨМЧИТ ҮЙЛДВЭРИЙН ГАЗАР
/"MONGOL US" SOE/

Дээжн дугаар /Test number/	Дээжний хаяг /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/
№ 2-004	U-18	Гүний худаг

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ /Technical specification /	Үр дүн / Test result /
12	Бари, (Ba) мг/л /Barium, Ba, mg/L/	MNS ISO 11885: 2011	-	0.014
13	Берилли, (Be) мг/л /Beryllium, Be, mg/L/		-	<0.0001
14	Селен, (Se) мг/л /Selenium, Se, mg/L/		-	<0.0002
15	Титан, (Ti) мг/л /Titanium, Ti, mg/L/		0.01	<0.01
16	Стронци, (Sr) мг/л /Strontium, Sr, mg/L/		-	0.677
17	Молибден, (Mo) мг/л /Molybdenum, Mo, mg/L/		0.25	0.0144
18	Мишъяк, (As) мг/л /Arsenic, As, mg/L/		0.01	0.00119
19	Сурьма, (Sb) мг/л /Antimony, Sb, mg/L/		-	<0.0002
20	Таллий, (Tl) µg/L /Thallium, Tl µg/L/		-	<0.000007
21	Ванади, V мг/л /Vanadium, V mg/L/		-	<0.01

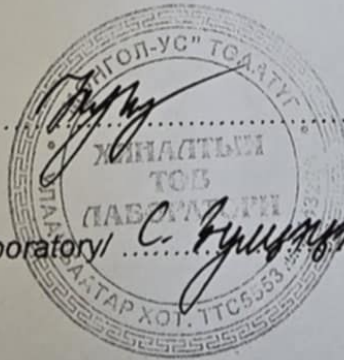
Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:

Химич /Chemist/

Б. Хулагчин /Khulagchin B /

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч / Head of laboratory/ С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/



ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/Analytical report/

Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг
Чингүнжавын өргөн чөлөө
Утас 70180075 /Chingunjav avenue
Bayangol district, Ulaanbaatar/

"МОНГОЛ УС"
ГӨРИЙН ӨМЧИТ ҮЙЛДВЭРИЙН ГАЗАР
/"MONGOL US" SOEI

Дээжн дугаар /Test number/	Дээжний хаяг /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/
№ 2-002	U-19	Гүний худаг

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ /Technical specification /	Үр дүн / Test result /
12	Бари, (Ba) мг/л /Barium, Ba, mg/L/	MNS ISO 11885: 2011	-	<0.01
13	Берилли, (Be) мг/л /Beryllium, Be, mg/L/		-	<0.0001
14	Селен, (Se) мг/л /Selenium, Se, mg/L/		-	<0.0002
15	Титан, (Ti) мг/л /Titanium, Ti, mg/L/		0.01	<0.01
16	Стронци, (Sr) мг/л /Strontium, Sr, mg/L/		-	0.936
17	Молибден, (Mo) мг/л /Molybdenum, Mo, mg/L/		0.25	0.0124
18	Мишъяк, (As) мг/л /Arsenic, As, mg/L/		0.01	0.00428
19	Сурьма, (Sb) мг/л /Antimony, Sb, mg/L/		-	<0.0002
20	Таллий, (Tl) мкг/л /Thallium, Tl, µg/L/		-	<0.00007
21	Ванади, V мг/л /Vanadium, V, mg/L/		-	<0.01

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/ :

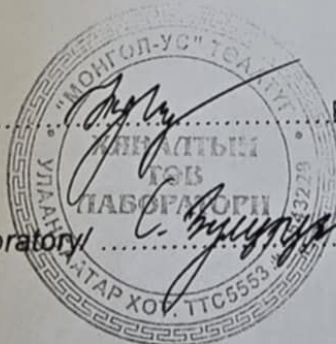
Химич /Chemist/

Б. Хулагчин /Khulagchin B/

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч / Head of laboratory/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/



ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/Analytical report/

Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг
Чингүнжавын өргөн чөлөө
Утас 70180075 /Chingunjav avenue
Bayangol district Ulaanbaatar/

"МОНГОЛ УС"
ЭРИЙН ӨМЧИТ ҮЙЛДВЭРИЙН ГАЗАР
/"MONGOL US" SOE/

ХҮНД МЕТАЛЛЫН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН
/ TEST RESULT OF HEAVY METALL /

Дээжийг ирүүлсэн газрын нэр / Customer name / : "Эм Ай Даблю" ХХК

Дээжн дугаар /Test number/	Дээжний хаяг /Sample location/			Уст цэгийн төрөл /Type of water/
№ 2-003	U-20			Гүний худаг
Дээжний тоо, хэмжээ /Quantity of the sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Date receipt/	Шинжилгээ хийсэн огноо /Date of test was completed/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/	Усан орчны чанарын үзүүлэлт ерөнхий шаардлага: MNS 4586:98 / Hygienically requirements, assessment of the quality and safety MNS 4586:98//
1.5 л /1.5 l/	2019.06.15	2019.07.08	2019.07.09	

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ /Technical specification /	Үр дүн / Test result /
1	Манган, (Mn) мг/л /Manganium, Mn, mg/L /	MNS ISO 11885: 2011	0.1	0.209
2	Никель, (Ni) мг/л /Nickel, Ni, mg/L/		0.01	<0.0109
3	Зэс, (Cu) мг/л /Copper, Cu, mg/L/		0.01	0.005
4	Кадми, (Cd) мг/л /Cadmium, Cd, mg/L/		0.005	<0.00012
5	Кобальт, (Co) мг/л /Cobalt, Co, mg/L/		0.01	0.00817
6	Хар тулалга, Pb мг/л /Lead, Pb mg/L/		0.01	<0.0005
7	Цайр, (Zn) мг/л /Zinc, Zn, mg/L/		0.01	0.012
8	Хром (Cr) мг/л /Chromium, Cr, mg/L/		0.05	<0.01
9	Төмөр (Fe) мг/л /Iron, Fe, mg/L/		-	0.618
10	Бисмут, (Bi) мг/л /Bismuth, Bi, mg/L/		0.1	<0.0001
11	Хөнгөнцагаан, (Al) /Aluminum, Al, mg/L/		0.5	0.526

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/ :

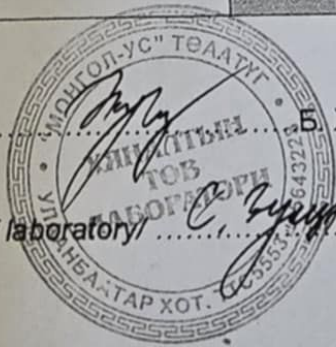
Химич /Chemist/

Б. Хулагчин / Khulagchin B /

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч / Head of laboratory/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/



ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/Analytical report/

Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг
Чингүнжавын өргөн чөлөө
Утас 70180075 /Chingunjav avenue,
Bayangol district, Ulaanbaatar/

“МОНГОЛ УС”

ӨРИЙН ӨМЧИТ ҮЙЛДВЭРИЙН ГАЗАР
/“MONGOL US” SOE/

Дээжн дугаар /Test number/	Дээжний хаяг /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/	
№ 2-003	U-20	Гүний худар	

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ /Technical specification /	Үр дүн / Test result /
12	Бари, (Ba) мг/л /Barium, Ba, mg/L/	MNS ISO 11885: 2011	-	<0.01
13	Берилли, (Be) мг/л /Beryllium, Be, mg/L/		-	0.0001
14	Селен, (Se) мг/л /Selenium, Se, mg/L/		-	<0.0002
15	Титан, (Ti) мг/л /Titanium, Ti, mg/L/		0.01	<0.01
16	Стронци, (Sr) мг/л /Strontium, Sr, mg/L/		-	0.737
17	Молибден, (Mo) мг/л /Molybdenum, Mo, mg/L/		0.25	0.0147
18	Мишъяк, (As) мг/л /Arsenic, As, mg/L/		0.01	0.00177
19	Сурьма, (Sb) мг/л /Antimony, Sb, mg/L/		-	<0.0002
20	Таллий, (Tl) мкг/л /Thallium, Tl, µg/L/		-	<0.00007
21	Ванади, V мг/л /Vanadium, V, mg/L/		-	<0.01

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:

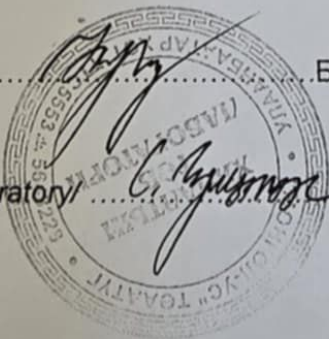
Химич /Chemist/

Б. Хулагчин /Khulagchin B /

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч / Head of laboratory/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/



ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/Analytical report/

Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг
Чингунжавын өргөн чөлөө
Утас 70180075 /Chingunjavavenue
Bayangol district, Ulaanbaatar/

"МОНГОЛ УС"
ТӨРИЙН ӨМЧИТ ҮЙЛДВЭРИЙН ГАЗАР
/MONGOL US" SOEI

ХҮНД МЕТАЛЛЫН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН
/ TEST RESULT OF HEAVY METALL /

Дээжийг ирүүлсэн газрын нэр / Customer name / : "Эм Ай Даблю" ХХК

Дээжн дугаар /Test number/	Дээжний хаяг /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/	
№ 2-006	U-1131	Гүний худаг	
Дээжний тоо, хэмжээ /Quantity of the sample/	Дээж хүлээн авсан огноо /Date receipt/	Шинжилгээ хийсэн огноо /Date of test was completed/	Хэвлэсэн огноо /Printed date/
1.5 л /1.5 l/	2019.06.15	2019.07.08	2019.07.09
Усан орчны чанарын үзүүлэлт ерөнхий шаардлага: MNS 4586:98 / Hygienically requirements, assessment of the quality and safety MNS 4586:98//			

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ /Technical specification /	Үр дүн / Test result /
1	Манган, (Mn) мг/л /Manganium, Mn, mg/L /	MNS ISO 11885: 2011	0.1	0.019
2	Никель, (Ni) мг/л /Nickel, Ni, mg/L/		0.01	0.0018
3	Зэс, (Cu) мг/л /Copper, Cu, mg/L/		0.01	<0.005
4	Кадми, (Cd) мг/л /Cadmium, Cd, mg/L/		0.005	<0.00001
5	Кобальт, (Co) мг/л /Cobalt, Co, mg/L/		0.01	0.00028
6	Хар тулалга, Pb мг/л /Lead, Pb mg/L/		0.01	<0.0005
7	Цайр, (Zn) мг/л /Zinc, Zn, mg/L/		0.01	0.008
8	Хром (Cr) мг/л /Chromium, Cr, mg/L/		0.05	<0.01
9	Төмөр (Fe) мг/л /Iron, Fe, mg/L/		-	0.57
10	Бисмут, (Bi) мг/л /Bismuth, Bi, mg/L/		0.1	<0.00001
11	Хөнгөнцагаан, (Al) /Aluminum, Al, mg/L/		0.5	0.496

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/ :
Химич /Chemist/

Б. Хулагчин / Khulagchin B /

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч / Head of laboratory / С.Зулцэцэг / Zultsetseg S PhD/

ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/Analytical report/

Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг
Чингүнжавын өргөн чөлөө
Утас 70180075 /Chingunjav avenue
Bayangol district, Ulaanbaatar/

"МОНГОЛ УС"
ТӨРИЙН ӨМЧИТ ҮЙЛДВЭРИЙН ГАЗАР
/"MONGOL US" SOE/

Дээжн дугаар /Test number/	Дээжний хаяг /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/	
№ 2-006	U-1131	Гүний худар	

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ /Technical specification /	Үр дүн / Test result /
12	Бари, (Ba) мг/л /Barium, Ba, mg/L/	MNS ISO 11885: 2011	-	<0.01
13	Берилли, (Be) мг/л /Beryllium, Be, mg/L/		-	<0.0001
14	Селен, (Se) мг/л /Selenium, Se, mg/L/		-	<0.0002
15	Титан, (Ti) мг/л /Titanium, Ti, mg/L/		0.01	<0.01
16	Стронци, (Sr) мг/л /Strontium, Sr, mg/L/		-	1.677
17	Молибден, (Mo) мг/л /Molybdenum, Mo, mg/L/		0.25	0.0079
18	Мишъяк, (As) мг/л /Arsenic, As, mg/L/		0.01	0.00454
19	Сурьма, (Sb) мг/л /Antimony, Sb, mg/L/		-	<0.00002
20	Таллиум, (Tl) µg/L /Thallium, Tl µg/L/		-	<0.000007
21	Ванади, V мг/л /Vanadium, V mg/L/		-	<0.01

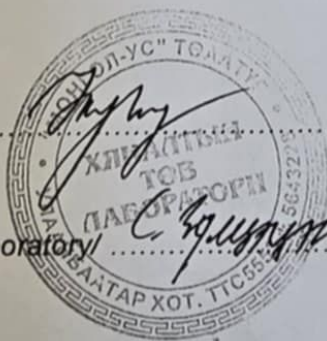
Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/:
Химич /Chemist/

Б. Хулагчин /Khulagchin B /

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч / Head of laboratory/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/





ХЯНАЛТЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
/Central inspection laboratory/
СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХУУДАС
/Analytical report/

Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг
Чингунжавын эртөн-нөлбөр
Утас 70180075 /Chingunjavavolture
Bayangol district Ulaanbaatar/

"МОНГОЛ УС"
ГӨРИЙН ӨМЧИТ ҮЙЛДВЭРИЙН ГАЗАР
/"MONGOL US" SOE/

Дээжйн дугаар /Test number/	Дээжний хаяг /Sample location/	Уст цэгийн төрөл /Type of water/	
№ 2-005	U-114	Гүний худаг	

№	Үзүүлэлт /Parameters/	Шинжлэх аргын стандарт /Test method/	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ /Technical specification /	Үр дүн / Test result /
12	Бари, (Ba) мг/л /Barium, Ba, mg/L/	MNS ISO 11885: 2011	-	<0.01
13	Берилли, (Be) мг/л /Beryllium, Be, mg/L/		-	<0.0001
14	Селен, (Se) мг/л /Selenium, Se, mg/L/		-	<0.0002
15	Титан, (Ti) мг/л /Titanium, Ti, mg/L/		0.01	<0.01
16	Стронци, (Sr) мг/л /Strontium, Sr, mg/L/		-	1.159
17	Молибден, (Mo) мг/л /Molybdenum, Mo, mg/L/		0.25	0.017
18	Мишьяк, (As) мг/л /Arsenic, As, mg/L/		0.01	0.00213
19	Сурьма, (Sb) мг/л /Antimony, Sb, mg/L/		-	<0.00002
20	Таллий, (Tl) мкг/л /Thallium, Tl μg/L/		-	<0.000007
21	Ванади, V мг/л /Vanadium, V mg/L/		-	<0.01

Шинжилгээ гүйцэтгэсэн /Test performed by/ :
Химич /Chemist/

Б. Хулагчин / Khulagchin B /

Хянасан /Approved/:

Лабораторийн эрхлэгч / Head of laboratory/

С.Зулцэцэг /Zultsetseg S PhD/

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Захиалгын дугаар: ХФ 2019/1076

Захиалагчийн нэр: Эм Ай Даблюю ХХК

Д/Д	5			Шинжилгээний аргын код
Лаб №	11004			
Дээж №	U-18			
	мг/л	мг-экв/л	экв, %	
K ⁺	2.25	0.06	0.49	ICP-25
Na ⁺	142	6.18	52.97	ICP-25
NH ₄ ⁺	<0.05	-	-	СФМ-97
Ca ²⁺	54.62	2.73	23.37	ICP-25
Mg ²⁺	32.81	2.70	23.16	ICP-25
Нийлбэр катион	232	11.66	100	
Cl ⁻	72	2.04	17.66	Титр-77
SO ₄ ²⁻	258	5.36	46.44	Жин-101
NO ₂ ⁻	<0.007	-	-	СФМ-96
NO ₃ ⁻	3.00	0.05	0.42	СФМ-95
CO ₃ ²⁻	<1.5	-	-	Титр-93
HCO ₃ ⁻	250	4.10	35.49	Титр-94
Нийлбэр анион	583	11.55	100	
Нийлбэр ион	815			
pH	7.18			УсШ-102
H ₂ SiO ₃	23.15			ICP-25
Хуурай үлдэгдэл (практик)	750			Жин-103
Хуурай үлдэгдэл (тооцоо)	713			
Исэлдүүлэх чанар	6.88			Титр-105
Хатуулаг		5.43		
Be	<0.001	-	-	ICP-124
B	0.459	-	-	
Cr	0.002	-	-	
Mn	0.057	-	-	
Cu	0.005	-	-	
As	0.002	-	-	
Se	0.002	-	-	
Sr	0.738	-	-	
Mo	0.014	-	-	
Cd	<0.001	-	-	
Ba	0.018	-	-	
U	0.001	-	-	
F	0.71	-	-	СФМ-38

Энэхүү шинжилгээний дүн нь захиалагчаас ирүүлсэн тухайн дээжинд хамаарах бөгөөд зөвхөн эх хувь нь хүчинтэй.

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Захиалгын дугаар: ХФ 2019/1076

Захиалагчийн нэр: Эм Ай Даблюю ХХК

Д/Д	1			Шинжилгээний аргын код
Лаб №	11000			
Дээж №	U-19			
	мг/л	мг-экв/л	экв, %	
K ⁺	1.57	0.04	0.23	ICP-25
Na ⁺	315	13.70	79.50	ICP-25
NH ₄ ⁺	<0.05	-	-	СФМ-97
Ca ²⁺	49.53	2.47	14.34	ICP-25
Mg ²⁺	12.42	1.02	5.93	ICP-25
Нийлбэр катион	379	17.24	100	
Cl ⁻	335	9.44	53.97	Титр-77
SO ₄ ²⁻	261	5.43	31.03	Жин-101
NO ₂ ⁻	0.03	-	-	СФМ-96
NO ₃ ⁻	4.48	0.07	0.41	СФМ-95
CO ₃ ²⁻	3.00	0.10	0.57	Титр-93
HCO ₃ ⁻	149	2.45	14.01	Титр-94
Нийлбэр анион	752	17.49	100	
Нийлбэр ион	1131			
pH	7.65			УсШ-102
H ₂ SiO ₃	9.92			ICP-25
Хуурай үлдэгдэл (практик)	1100			Жин-103
Хуурай үлдэгдэл (тооцоо)	1066			
Исэлдүүлэх чанар	6.80			Титр-105
Хатуулаг		3.49		
Be	<0.001	-	-	ICP-124
B	0.536	-	-	
Cr	0.001	-	-	
Mn	0.004	-	-	
Cu	0.004	-	-	
As	0.004	-	-	
Se	0.007	-	-	
Sr	1.043	-	-	
Mo	0.012	-	-	
Cd	<0.001	-	-	
Ba	0.009	-	-	
U	0.034	-	-	
F	0.51	-	-	

Энэхүү шинжилгээний дүн нь захиалагчаас ирүүлсэн тухайн дээжинд хамаарах бөгөөд зөвхөн энэ үүрэг нь хүчинтэй



CENTRAL
GEOLOGICAL
LABORATORY

When it comes to analyzing
minerals in Mongolia

ГЕОЛОГИЙН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ
18080 ш/х-437, Улаанбаатар хот, Сонгинохайрхан дүүрэг,
Үйлдвэрчний эвлэлийн тутамж, ГТЛ-ийн байр,
Утас: 976-7018 2904, 7018 2914; Факс: 976-7018 4212
Цахим хаяг: info@cengeolab.com; http://www.cengeolab.com



ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Захиалгын дугаар: ХФ 2019/1076

Захиалагчийн нэр: Эм Ай Даблюю ХХК

Д/Д	7			Шинжилгээний аргын код
Лаб №	11006			
Дээж №	U-20			
	мг/л	мг-экв/л	экв, %	
K ⁺	1.39	0.04	0.34	ICP-25
Na ⁺	141	6.13	58.61	ICP-25
NH ₄ ⁺	<0.05	-	-	СФМ-97
Ca ²⁺	43.15	2.15	20.58	ICP-25
Mg ²⁺	26.03	2.14	20.47	ICP-25
Нийлбэр катион	212	10.46	100	
Cl ⁻	72	2.04	19.83	Титр-77
SO ₄ ²⁻	168	3.50	34.00	Жин-101
NO ₂ ⁻	0.008	-	-	СФМ-96
NO ₃ ⁻	3.00	0.05	0.47	СФМ-95
CO ₃ ²⁻	<1.5	-	-	Титр-93
HCO ₃ ⁻	287	4.70	45.70	Титр-94
Нийлбэр анион	530	10.29	100	
Нийлбэр ион	742			
pH	7.08			УсШ-102
H ₂ SiO ₃	21.54			ICP-25
Хуурай үлдэгдэл (практик)	650			Жин-103
Хуурай үлдэгдэл (тооцоо)	620			
Исэлдүүлэх чанар	8			Титр-105
Хатуулаг		4.30		
Be	<0.001	-	-	ICP-124
B	0.462	-	-	
Cr	0.002	-	-	
Mn	0.072	-	-	
Cu	0.004	-	-	
As	0.002	-	-	
Se	0.002	-	-	
Sr	0.717	-	-	
Mo	0.015	-	-	
Cd	<0.001	-	-	
Ba	0.013	-	-	
U	0.001	-	-	
F	0.61	-	-	СФМ-38

Энэхүү шинжилгээний дүн нь захиалагчаас ирүүлсэн тухайн дээжинд хамаарах бөгөөд зөвхөн эх
хувь нь хүчинтэй.

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Захиалгын дугаар: ХФ 2019/1076

Захиалагчийн нэр: Эм Ай Даблю ХХК

Д/Д	2			Шинжилгээний аргын код
Лаб №	11001			
Дээж №	U-1131			
	мг/л	мг-экв/л	экв, %	
K ⁺	1.49	0.04	0.16	ICP-25
Na ⁺	422	18.36	77.05	ICP-25
NH ₄ ⁺	<0.05	-	-	СФМ-97
Ca ²⁺	75.46	3.77	15.81	ICP-25
Mg ²⁺	20.23	1.67	6.99	ICP-25
Нийлбэр катион	519	23.82	100	
Cl ⁻	387	10.91	44.67	Титр-77
SO ₄ ²⁻	508	10.57	43.27	Жин-101
NO ₂ ⁻	0.025	-	-	СФМ-96
NO ₃ ⁻	2.72	0.04	0.18	СФМ-95
CO ₃ ²⁻	4.50	0.15	0.61	Титр-93
HCO ₃ ⁻	168	2.75	11.26	Титр-94
Нийлбэр анион	1069	24.42	100	
Нийлбэр ион	1589			
pH	7.78			УсШ-102
H ₂ SiO ₃	9.81			ICP-25
Хуурай үлдэгдэл (практик)	1580			Жин-103
Хуурай үлдэгдэл (тооцоо)	1514			
Исэлдүүлэх чанар	6.56			Титр-105
Хатуулаг		5.43		
Be	<0.001	-	-	ICP-124
B	0.530	-	-	
Cr	0.001	-	-	
Mn	0.015	-	-	
Cu	0.007	-	-	
As	0.004	-	-	
Se	0.008	-	-	
Sr	1.903	-	-	
Mo	0.009	-	-	
Cd	<0.001	-	-	
Ba	0.006	-	-	
U	0.025	-	-	
F	0.24	-	-	

Энэхүү шинжилгээний дүн нь захиалагчаас ирүүлсэн тухайн дээжинд хамаарах бөгөөд зөвхөн эх
хувь нь хүчинтэй.

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮН

Захиалгын дугаар: ХФ 2019/1076

Захиалагчийн нэр: Эм Ай Даблю ХХК

Д/Д	3			Шинжилгээний аргын код
Лаб №	11002			
Дээж №	U-114			
	мг/л	мг-экв/л	экв, %	
K ⁺	1.64	0.04	0.27	ICP-25
Na ⁺	202	8.79	56.28	ICP-25
NH ₄ ⁺	0.21	0.01	0.07	СФМ-97
Ca ²⁺	82.40	4.11	26.34	ICP-25
Mg ²⁺	32.32	2.66	17.04	ICP-25
Нийлбэр катион	319	15.61	100	
Cl ⁻	164	4.64	28.35	Титр-77
SO ₄ ²⁻	292	6.08	37.18	Жин-101
NO ₂ ⁻	0.011	-	-	СФМ-96
NO ₃ ⁻	2.47	0.04	0.24	СФМ-95
CO ₃ ²⁻	1.50	0.05	0.31	Титр-93
HCO ₃ ⁻	339	5.55	33.91	Титр-94
Нийлбэр анион	799	16.36	100	
Нийлбэр ион	1118			
pH	7.31			УсШ-102
H ₂ SiO ₃	24.59			ICP-25
Хуурай үлдэгдэл (практик)	1020			Жин-103
Хуурай үлдэгдэл (тооцоо)	973			
Исэлдүүлэх чанар	6.56			Титр-105
Хатуулаг		6.77		
Be	<0.001	-	-	ICP-124
B	0.662	-	-	
Cr	0.002	-	-	
Mn	0.122	-	-	
Cu	0.003	-	-	
As	0.002	-	-	
Se	0.004	-	-	
Sr	1.281	-	-	
Mo	0.016	-	-	
Cd	<0.001	-	-	
Ba	0.012	-	-	
U	0.001	-	-	
F	0.59	-	-	СФМ-38

Энэхүү шинжилгээний дүн нь захиалагчаас ирүүлсэн тухайн дээжинд хамаарах бөгөөд зөвхөн эх
хувь нь хүчинтэй.