



## Чандган тал хүрэн нүүрсний уурхайн шавхалтаас үүссэн нуурын усны химийн үзүүлэлтүүдийг судалсан дүн

Б.Оюун-Эрдэнэ, Т.Байгал-Амар\*

Агроэкологийн сургууль, ХААИС

\*Холбоо барих хаяг: [tbaigalamar@mul.edu.mn](mailto:tbaigalamar@mul.edu.mn)

### ХУРААНГУЙ

Бид Хэнтий аймгийн Мөрөн суманд орших хүрэн нүүрсний уурхайн шавхалтаас үүссэн нууранд гидрохимийн судалгаа хийсэн болно. Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь усны химийн шинж чанарыг тодорхойлох, усны чанарын үнэлгээний стандарт, нормтой харьцуулахаас гадна тухайн усыг ямар зориулалтаар ашиглаж болох талаар судалгааг хийж гүйцэтгэхэд оршино. Энэхүү нуур нь 6.3 га талбайг эзлэн оршиж гүн нь хамгийн гүн хэсэгтээ 5.7 м хүрч байсан ба 256374.85 м<sup>3</sup> эзлэхүүнтэй байна. Үүсмэл нуурын ус нь байгалийн усны ангиллаар гидрокарбонатын ангийн, натрийн бүлгийн 1-р төрлийн ус байна. Чанарын хувьд давсархаг буюу их эрдэсжилттэй (эрдэсжилт нь 3 м гүндээ 1604 мг/л), маш хатуу (нийт хатуулаг нь 18.7 мг-экв/л, карбонатын хатуулаг нь 12.8 мг-экв/л) устай. Тухайн нуурын усанд агуулагдах Al, As, Be, Ca, Cd, Fe, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, U, SO<sub>2</sub> зэрэг элементүүд нь “Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ “MNS 0900:2018” стандартын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг давсан үзүүлэлттэй байна. Эдгээр элементүүдээс хор аюулын зэргээр илүү As, U, Pb, Cd зэрэг хүнд металл 2-9 дахин давсан үзүүлэлттэй байв. Бидний судалсан нуурын усанд газар тариаланд хэрэглэж болох усанд байх элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс давсан зүйлгүй боловч давсжилт өндөртэй учир хөрсийг давсжуулах эрсдэлтэй байж болох юм. Энэхүү нуурын усыг усан сангийн аж ахуй, мал аж ахуй эрхлэх зориулалтаар ашиглахаар бол хоруу чанарын судалгааг нарийн хийх хэрэгтэй юм.

**Түлхүүр үг:** эрдэсжилт, хатуулаг, ундны ус, усны хэрэглээ

### ОРШИЛ

Манай оронд 2017.01.01-ны байдлаар нүүрсний 49 уурхай идэвхтэй үйл ажиллагаа явуулж байна [1]. Элс, хайрга, нүүрс болон бусад ашигт малтмал олборлох уурхайн ашиглалтын илүүдэл усыг шавхан зайлуулах үйл ажиллагааны улмаас нуур үүсгэдэг. Нүүрсний уурхайн шүүрлийн усны судалгаа, түүний хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх нөлөөллийн талаар хийгдсэн судалгааны материалууд нэлээд байдаг. Ихэнх судалгааны дүнгүүдээс харахад уурхайн шүүрлийн ус нь хүчиллэг, хүнд металлын агууламж ихтэй, ойр орчныхоо гадаргын усыг бохирдуулах сөрөг нөлөөтэй болох талаар бичсэн байдаг [2-3]. Гэвч уурхайн шүүрлийн ус бүр хортой нөлөөтэй байдаггүй, түүний найрлага нь гидрогеологийн тогтоц, уулын чулуулгийн шинж чанар зэргээсээ шалтгаалан харилцан адилгүй байдаг ч гэсэн судалгааны үр дүнгүүд бий [4-5]. Манай оронд үйл ажиллагаа явуулж буй томоохон уурхайнуудаас Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхай нь шүүрлийн усаар хиймэл

нуур үүсгэсэн байдаг бол бусад томоохон стратегийн орд бүхий газар үйл ажиллагаа явуулж буй аж ахуйн нэгжүүд шүүрлийн усыг нүүрс баяжуулалтад эргүүлэн ашиглаж байна [6].

Энэхүү нуурын усыг нарийн шинжилгээ судалгаа хийсний үр дүнд ашиглах боломж байгаа эсэхийг тодорхойлж болох юм. Манай орны хувьд элс, хайрга олборлолтын болон нүүрсний уурхайн ашиглалтын илүүдэл усыг шавхан зайлуулалтаар үүссэн нууранд загас нутагшуулах ажлыг хийсэн хэд хэдэн тохиолдол бий. Тухайлбал Улаанбаатар хотын Биокомбинатын баруун хойд зүгт орших хайрганы карьерын нуур, Дархан хотын элс, хайрганы карьерын нуур, Шивээ овоогийн уурхайн илүүдэл усны хуримтлалын үр дүнд үүссэн Хаялага нуур зэрэг олон газар загас нутагшуулан тавьсан байдаг [7]. Гэвч тухайн усан сангийн усны химийн найрлага, бүрэлдэхүүн, усны дулааны горим, усны гүн зэрэг олон хүчин зүйлүүдийг харгалзан үзэж

ямар чиглэлээр ашиглаж болох талаар судалгааны үндэслэл гаргах нь зүйтэй юм. Хэнтий аймгийн Мөрөн сумын нутагт орших Чандган талын хүрэн нүүрсний уурхайгаас шүүрэн гарсан усны шавхалтын улмаас үүссэн

нуурын усны гидрохимийн судалгааг хийхийг зорин уг зорилгын хүрээнд усны найрлага, химийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлон стандарт, норм хэмжээтэй харьцуулж, чанарын үнэлгээ өгөх зорилгыг дэвшүүлээ.

### СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Бидний судалгаа явуулсан нуур нь Хэнтий аймгийн Мөрөн сумын нутагт Чандган тал нэртэй газар орших нүүрсний уурхайн үйл ажиллагааны улмаас үүссэн нуур юм. Уг нуур нь Улаанбаатар хотоос зүүн тийш 290 км, Хэнтий аймгийн Мөрөн сумаас баруун урагш 25 км,

Чингисхаан хотоос баруун тийш 55 км зайд, зүүн уртрагийн 110°00'17.98" хойд өргөргийн 47°23'31.94" солбицолд оршино. Судалгаа явуулах талбайн байршлын тоймыг дараах зурагт үзүүллээ.

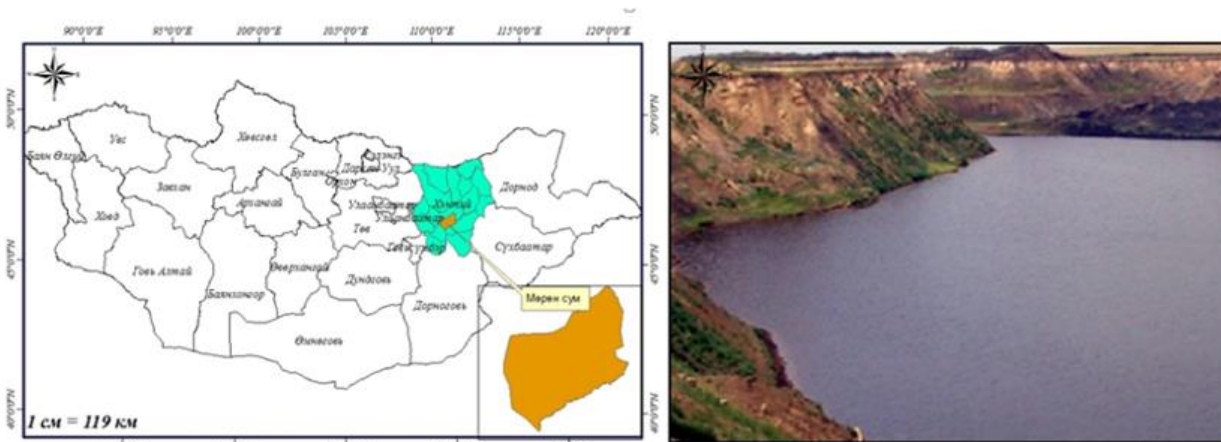


Figure 1. The location and appearance of the surveyed lake

Санамсаргүй байдлаар сонгосон 5 цэгээс 0.2, 2, 3, 5 метрийн гүнээс ус болон хурдасны дээж авсан ба усны температур, шүлтлэг чанар, рН, цахилгаан дамжуулах чанар, нийт ууссан бодисын хэмжээ, давсжилт зэрэг үзүүлэлтүүдийг газар дээр нь олон үзүүлэлт хэмжигч Apera Instruments PC60 Premium багажаар, ууссан хүчилтөрөгчийн хэмжээг YSI DO200A маркийн хүчилтөрөгч хэмжигчээр хэмжсэн. Үндсэн элемент, хүнд металлын шинжилгээг “Гацуурт” ХХК-ны Хөдөө аж ахуйн нэгдсэн лабораторид мөн “SGS IMME Mongolia” ХХК-ны лабораторит ICP 80T маркийн багажаар шинжлүүлсэн.

Усны химийн найрлагын ангилал: Байгалийн усны химийн найрлагыг анион, катионы харьцаагаар нь оросын эрдэмтэн О.А.Алекин боловсруулсан ангиллаар ангилав [8].

Судалгааны объект болох нуурын шинжилгээний үр дүнд боловсруулалт хийж үнэлгээ өгөхдөө манай улсад мөрдөгдөж буй стандарт нормуудтай харьцуулав. Үүнд:

- “Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ”-“MNS 0900:2018”
- “Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын норм (ГУЦЗАН)[9]”
- “Усны чанар найрлага, бохирдолтонд үнэлгээ өгөх түр заавар” 1984 х 24[10].

### СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Үүсмэл нуурын ус нь байгалийн усны ангилалаар гидрокарбонатын ангийн, натрийн бүлгийн 1-р төрлийн ус байна. Чанарын хувьд давсархаг буюу их эрдэсжилттэй (эрдэсжилт нь 3 м гүндээ 1604 мг/л), маш хатуу (нийт хатуулаг нь 18.7 мг-экв/л, карбонатын хатуулаг нь 12.8 мг-экв/л) устай.

**Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангилалын нормтой харьцуулсан дүн.** Хүчилтөрөгчийн горимын үзүүлэлтээр 1-р зэрэгт, эрдсийн бүрэлдэхүүний үзүүлэлтээр 3-5-р зэрэгт, шим бохирдлын үзүүлэлтээр 3-р зэрэгт, тусгай үзүүлэлтүүдээр 1-р зэрэгт, хорт бодисын үзүүлэлтээр 1, 2-р зэрэгт тус тус багтаж байна [9].

Table 1

## Comparison of water chemical parameters with surface water quality classification norms

№	Ангиллын үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Хэмжилт хийсэн гүн					
			0.2 метр	2 метр	3 метр			
А. Хүчилтөрөгчийн горимын үзүүлэлтүүд								
1	Ууссан хүчилтөрөгч	м/г	8.97	I	ND	ND	8.6	I
Б. Эрдсийн бүрэлдэхүүний үзүүлэлтүүд								
2	Нийт хатуулаг	Н	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	Кальцийн ион	мг/л	54.2	II	112	III	134.3	III
4	Магнийн ион	"-	61.4	IV	148	V	145.9	V
5	Хлорын ион	"-	ND	ND	ND	ND	198.5	III
6	Сульфатын ион	"-	ND	ND	ND	ND	741.34	V
В. Шим бохирдлын үзүүлэлтүүд								
7	Аммонийн азот (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	мг/л	ND	ND	ND	ND	0.23	III
8	Нитрит азот (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	мг/л	ND	ND	ND	ND	<0.01	II
9	Нитрат азот (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	мг/л	ND	ND	ND	ND	4.09	III
10	Фосфор Р	мг/л	<0.05	I	<0.05	I	0.76	III
Г. Тусгай үзүүлэлтүүд								
11	pH		8.28	I	ND	ND	8.15	I
12	Нийт төмөр /Fe <sup>3+</sup> Fe <sup>2+</sup> /	мг/л	<0.05	I	0.44	II	0.66	III
Ж. Хорт бодисууд								
13	Мөнгөн ус /Hg <sup>2+</sup> /	мкг/л	<0.5	I	<0.5	I	ND	ND
14	Хүнцэл /As <sup>3+</sup> As <sup>5+</sup> /	мкг/л	2.72	II	9.3	II	20	III

Ундны ус, эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ. "MNS 0900:2018"-тай харьцуулсан дүнгээр: Al, As, Be, Ca, Cd, Fe, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, U, SO<sub>2</sub> зэрэг элементүүд зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг давсан үзүүлэлтэй байна. Эдгээр элементүүдээс хор аюулын зэргээр илүү хортой As, U, Pb, Cd зэрэг хүнд металл 2-9 дахин давсан үзүүлэлтэй байв [11].

Уг дүнгээр үүсмэл нуурын ус нь унд ахуйн хэрэглээнд ашиглахад тохиромжгүй ус болох нь харагдаж байна. Мөн нуурын өөр өөр гүнээс авсан дээжүүдэд зарим хүнд металлын хэмжээ харилцан адилгүй байгаа нь ажиглагдсан. Жишээ нь: 0.2 метрийн гүнээс авсан дээжинд As 2.72 мкг/л, 2 метрийн гүний дээжинд 9.3 мкг/л, 3 м-ийн гүнээс авсан дээжинд 20 мкг/л болж нэмэгдсэн байсан бол 5.7 м гүнд 7.49 мкг/л байв (Table 2).

Table 3

## Comparison of the lake water chemical properties with quality standards

№	Шинжилсэн үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	MNS900:2018	Усалгаагай газар тариалан	Загасны аж ахуй	Мал аж ахуйн	Нуурын тодорхой гүн дэх агууламж				Дундаж	Стандарт хазайлт
							0.2 м	2 м	3 м	5.7 м		
1	Ag (Мөнгө)	мкг/л	100	ND	ND	ND	<0.2	<0.2	ND	<0.2	ND	ND
2	Al (Хөнгөнцагаан)	мг/л	0.5	20	ND	10	0.19	0.804	ND	<0.01	0.49	0.42
3	As (Хүнцэл)	мкг/л	10	200	50	50	2.72	9.3	20	7.49	9.88	7.3
4	Ba (Бари)	мкг/л	700	ND	ND	ND	55	58	ND	40	51	9.64
5	Be (Берилли /Биндэр/)	мкг/л	0.2	200	ND	ND	0.1	<0.1	3	<0.1	1.55	1.48
6	Ca (Кальци)	мг/л	100	ND	ND	ND	54.2	112	134.3	70	92.62	36.97

7	Cd (Зөөлөнцагаан)	мкг/л	3	30	5	30	0.11	0.02	20	0.04	5.04	9.97
8	Co (Кобальт /Албин/)	мкг/л	ND	ND	ND	1000	0.45	3.13	30	2.76	9.08	13.99
9	Cr (Хром)-нийт	мкг/л	50	500	ND	ND	<10	<10	20	<10	20	10
10	Cu (Зэс)	мкг/л	100 0	500	ND	1000	<5	<5	50	<5	50	25
11	Fe (Төмөр)	мг/л	0.38	10	ND	ND	<50	0.438	0.66	<50	0.55	0.33
12	Hg (Мөнгөн Ус)	мкг/л	1	5	0.2- 1.0	1	<0.5	<0.5	ND	<0.5	ND	0
13	K кали	мг/л	ND	ND	ND	ND	2.2	15.6	16.12	14.4	12.08	6.63
14	Mg (Магни)	мг/л	30	ND	ND	ND	61.4	148	145.9	138	123.3	41.50722
15	Mn (Манган)	мкг/л	100	ND	ND	ND	<5	123	<0.001	31	77	58.2
16	Mo (Молибден /Анзан/)	мкг/л	70	50	ND	ND	6	12	ND	11.5	9.83	3.33
17	Na натри	мг/л	200	ND	ND	ND	151	338	365.5	ND	ND	ND
18	Ni (Никель)	мкг/л	20	500		1000	4.5	24.7	20	ND	ND	ND
19	P (фосфор)	мкг/л	350 0		500		<50	<50	760	ND	ND	ND
20	Pb (Хар тугалга)	мкг/л	10	200	100	100	<0.5	<0.5	90	ND	ND	ND
21	Sb (Хэврэг цагаан)	мкг/л	20	ND	ND	ND	0.3	0.7		ND	ND	ND
22	Se (Селен)	мкг/л	10	20	ND	50	<0.2	<0.2	<0.001	ND	ND	ND
23	Sr (Стронци)	мкг/л	200 0	ND	ND	ND	991	1363	1110	ND	ND	ND
24	U (Уран)	мкг/л	15	ND	ND	ND	12.4	36.3	ND	ND	ND	ND
25	Zn (Цайр)	мг/л	5	10	ND	25	<0.0 05	0.01	0.15	ND	ND	ND
26	Нийт хатуулаг	мг- экв/л	7	ND	ND	ND	ND	ND	18.71	ND	ND	ND
27	Cl- (Хлорид)	мг/л	350	400	ND	ND	ND	ND	198.49	ND	ND	ND
28	SO <sub>2</sub> (Сульфат)	мг/л	500	ND	ND	ND	ND	ND	743.9	ND	ND	ND
29	NO <sub>3</sub> (Нитрат)	мг/л	50	ND	ND	10	ND	ND	4.09	ND	ND	ND
30	NO <sub>2</sub> (Нитрит)	мг/л	1	ND	ND	0.1	ND	ND	<0.01	ND	ND	ND
31	NH <sub>4</sub> (Аммони)	мг/л	1.5	ND	0.5	1	ND	ND	0.23	ND	ND	ND
32	CO <sub>2</sub> (Карбонат)	мг/л	ND	ND	ND	ND	ND	ND	42.01	ND	ND	ND
33	HCO <sub>3</sub> (Гидрокарбонат)	мг/л	ND	ND	ND	ND	ND	ND	741.34	ND	ND	ND
34	Карбонатын хатуулаг	мг- экв/л	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.85	ND	ND	ND
35	pH (Усан орчин)	-	6.5- 8.5	5.0- 9.0	6.5- 8.5	6.5- 9.0	ND	ND	8.15	ND	ND	ND
36	Цахилгаан дамжуулах чанар ЦДЧ	µs/cm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2390	ND	ND	ND
37	DO (Ууссан хүчилтөрөгч)	мг/л	ND	ND	4	ND	ND	ND	8.6	ND	ND	ND
38	Уусан бодисийн хэмжээ	мг/л	ND	500	800	2000	1.94	ND	ND	ND	ND	ND
	MNS900:2018 стандарт хэмжээг давсан үзүүлэлтийн тэмдэглэгээ									ND	ND	ND
	Загасны аж ахуйн норм хэмжээг давсан үзүүлэлтийн тэмдэглэгээ									ND	ND	ND

**Газар тариаланд ашиглах боломж.** ашиглах боломжтой гэж үзсэн зөвшөөрөгдөх лабораторийн шинжилгээний дүнгээр үүсмэл дээд хэмжээг [10] давсан үзүүлэлт ажиглагдаагүй нуурын усыг усалгаатай газар тариаланд байна. Гэвч газар тариаланд хэрэглэх усны

эрдэсжилт 1.5 г/л байхад тохиромжтой гэж үздэг ба бидний судалгааны дүнгээр үүссэн нуурын усны нийт эрдэсжилт 2.2 г/л гарсан. Мөн газар тариаланд ашиглах усанд ууссан давсуудаас натрийн давсуудыг хамгийн хортойд тооцог [12]. Натрийн хэмжээ ихэссэнээр хөрсний бүтцийг алдагдуулж усыг хөрсөнд чөлөөтэй шингэхэд саад болж ургамлын өсөлтөнд нөлөөлдөг байна [13]. Үүссэн нуурын усанд хийсэн лабораторийн шинжилгээний дүнгээр нийт натрийн хэмжээ өндөр гарсан нь газар тариаланд тохиромжгүй болохыг илтгэж байна.

**Загасны аж ахуйд ашиглах боломж.** Үүсмэл нууранд загас үржүүлэх боломжтой эсэхийг нарийн тодруулах шаардлагатай юм. Химийн үзүүлэлтүүдийн хувьд Загасны аж ахуйд хэрэглэх усны чанарын үзүүлэлтэй [10]

## ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Манай орны гол мөрний байгалийн усны химийн найрлагын нийтлэг шинж чанар нь анионоос гидрокарбонатын ( $\text{HCO}_3^-$ ), катионоос кальцийн ион, зонхилох ба үндсэн ионы агууламжийн 80-аас дээш хувьд катионы харьцаа  $\text{Ca}^{++} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ \geq \text{Mg}^{++}$ , анионы харьцаа  $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{--} > \text{Cl}^-$  байна. Судлаачид манай гол мөрний эрдэсжилтийн агууламжийг Алекин болон Полийн ангиллаар ангилж үзээд гидрокарбонатын ангийн кальцийн бүлгийн цэвэр цэнгэг устай гэж тодорхойлсон байна [14]. Харин өвлийн болон хавар-зуны гачиг үе, ган гачиг болсон бага устай жилд  $\text{Na} + \text{K}$  ион нь  $\text{Ca}^{2+}$  ионыг давамгайлах нь ажиглагддаг [14]. Харин бидний судалгааны дүнгээр Чандганы нүүрсний шүүрлийн усаар үүссэн нуур нь гидрокарбонатын ангид багтах, боловч натрийн ион зонхилсон байсан нь уг нуур усаар сэлбэгдэхгүй байгаа бөгөөд ууршилтын нөлөөнд орж, давсны агууламж ихсэж байж болохыг харуулж байна. Гэвч дээрх нэгтгэлд [14] голын усны чанарын үзүүлэлтийг голчлон авч үзсэн байдаг тул нуурын усны үзүүлэлтүүдтэй харьцуулан үзэх нь зүйтэй юм. Геоэкологийн хүрээлэнгийн эрдэмтдийн судалгаагаар Говьсүмбэр аймаг дахь зарим худгийн ус бидний судалгааны объектын хэв шинжтэй төстэй байдаг [15] Бидний судалсан үүсмэл нуурын ус нь хүнд металлын агжууламж нэлээд ихтэйн улмаас хүн амын унд ахуйд хэрэглэх боломжгүй байна. Баруун бүсийн эрдэсжилт ихтэй нууруудын хорт элементүүдийн шинжилгээгээр [16] уран, хүнцэл литийгийн агуулга нэлээд их гарсан байдаг. Бидний судалсан нуурын ус газар тариаланд хэрэглэж болох усанд байх элементүүдийн

харьцуулахад норм хэмжээг Cd болон P-ын хэмжээ 1.5-4 дахин давсан үзүүлэлттэй гарсан байна. Харин бусад элементүүд стандарт хэмжээнд байна (Хүснэгт 2). Хэрэв хүнсний зориулалттай загас үржүүлэгт ашиглахаар болвол загасны биед хүнд металл хуримтлагдан хүний биед сөрөг нөлөө үзүүлэх эсэх талаар цаашид нарийвчлан судалгаа хийж нөлөөллийг бууруулах аргыг эрж хайх хэрэгтэй юм.

**Мал аж ахуйд ашиглах боломж.** Нуурын гадаргаас буюу 20 см гүнээс авсан усны дээжинд шинжилгээний дүнгээр мал аж ахуйн хэрэгцээний усны чанарын үзүүлэлтийн норм хэмжээг [10] давсан үзүүлэлт гараагүй байна. Иймд үүсмэл нуурын усыг мал аж ахуйн хэрэгцээнд ашиглахад аюул, эрсдэл бага байж болох юм (Table 4).

зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс давсан зүйлгүй боловч давсжилт өндөртэй учир хөрсийг давсжуулах эрсдэлтэй байж болох юм. Мөн загас, болон бусад усны организмыг үржүүлэх зориулалтаар хэрэглэхээр бол стандарт хэмжээнээс илүү гарсан кадмийн агууламжийн биед хуримтлагдах, хоол тэжээлийн хэлхээгээр дамжих шинж чанар болон хоруу чанарын судалгааг нарийн хийх хэрэгтэй юм. Малын усалгааны зориулалтаар хэрэглэх усанд байх элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд агууламжаас давсан элемент байхгүй боловч уг нуур нь эргээсээ 50 см яваад огцом гүн болж байгаа учир мал унах эрсдэлтэй юм.

Үүссэн нуурын ус нь эрдэсжилт ихтэй газар тариаланд ашиглах боломжгүй байгаа ба эрдэсгүйжүүлэн ашиглах боломжтой. Усыг эрдэсгүйжүүлэх ион солилцооны арга нь усанд уусан давсны катион (Ca, Mg, Na) мөн анион ( $\text{SO}_4$ , Cl,  $\text{SiO}_3$ ) уудтай H болон OH,  $\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3$ , харилцан солилцоонд оруулах замаар эрдэсжилтийг бууруулдаг байна [17]. Усанд ууссан хүнд металлуудыг саармагжуулан усалгаатай газар тариаланд ашиглаж боодог байна [18]. Хүнцэл нуурын 3м-ийн гүнээс авсан дээжинд стандартаас их бусад гүнд стандарт хэмжээнд байсан, мөн төмөр болон хөнгөн цагааны агууламж маш багатай учир ууссан хүнцэлийг тунадасжуулах арга хэмжээ авч болох юм. Нуурын уснаас хүнцэлийг тунадасжуулах олон аргуудын байдаг ба хүнцэлээр бохирдсон газрын доорхи усыг цэвэршүүлэх үр дүнтэй тэг валентай төмрийн ашиглах нь илүү үр дүнтэй гэж үзсэн байна [19, 20].

## ДУГНЭЛТ

1. Үүсмэл нуур нь гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллаар гидрокарбонатын ангийн, натрийн бүлгийн 1-р төрлийн маш хатуу ус байна.
2. Нуурын ус нь унд ахуйн хэрэглээнд ашиглах боломжгүй зарим хүнд металлын агууламж стандарт хэмжээг давсан үзүүлэлттэй байна.
3. Мал аж ахуйн усалгаанд ашиглах боломжтой.
4. Нуурын ус нь эрдэсжилт ихтэй, натрийн давс өндөр тул газар тариаланд ашиглах

боломжгүй, боловчнуурын усыг эрдэсгүйжүүлэн усалгаатай газар тариаланд ашиглах боломжтой.

5. Загасны аж ахуйд ашиглах боломжтой хэдий ч хүнсний зориулалттай ашиглах бол загасны биед хүнд металл хуримтлагдан хүний биед сөрөг нөлөө үзүүлэх эсэх талаар цаашид нарийвчлан судалгаа хийж нөлөөллийг бууруулах аргыг эрж хайх хэрэгтэй юм.

## АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

- [1] Чандган тал хүрэн нүүрсний ордыг ашиглах техник эдийн засгийн үндэслэл” 2017 он
- [2] Samecka-Cymerman, A. and Kempers, A.J., 2001. Concentrations of heavy metals and plant nutrients in water, sediments and aquatic macrophytes of anthropogenic lakes (former open cut brown coal mines) differing in stage of acidification. *Science of the Total Environment*, 281(1-3), pp.87-98.
- [3] Woelfl, S., Tittel, J., Zippel, B. and Kringel, R., 2000. Occurrence of an Algal Mass Development in an Acidic (pH 2.5):, Iron and Aluminium-rich Coal Mining Pond. *Acta hydrochimica et hydrobiologica*, 28(6), pp.305-309.
- [4] Turbak, S.C., Olson, G.J. and McFeters, G.A., 1979. Impact of western coal mining—I. Chemical investigations of a surface coal mine sedimentation pond. *Water Research*, 13(11), pp.1023-1031.
- [5] Singh, G., 1988. Impact of coal mining on mine water quality. *International journal of mine water*, 7(3), pp.49-59.
- [6] “ЕАСС” ХХК-ийн боловсруулсан “Нүүрсний орд ашиглах” төслийн БОННУ-ний тайлан 2019 он
- [7] Мейрам М., “Шивээ овоогийн хаялага нуурын бух сугас загасны биологи” бакалаврын зэрэг горилсон төгсөлтийн ажил 2018 он
- [8] Алекин О.А.”Основы гидрохимии” Гидрометеоздат. Ленинград. 1970. Ст 235
- [9] “Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангилал” Байгаль орчны сайд, Эрүүл мэнд, нийгмийн хамгааллын сайдын 1997 оны 143/А/352 тоот тушаалын 3-р хавсралт
- [10] “Усны чанар, найрлага, бохирдолтонд үнэлгээ өгөх түр заавар” Усны хайгуул, төсөл, эрдэм шинжилгээний институт. 1984. х 24
- [11] “Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ”-“MNS 0900:2018” <https://legalinfo.gov.mn/>
- [12] Жавзан Ч. “Орхон голын сав газрын гидрохими” 2011 он
- [13] Chapman, D.V. ed., 1996. Water quality assessments: A guide to the use of biota, sediments, and water in environmental monitoring.
- [14] Kelderman P, Batima P. Water quality assessment of rivers in Mongolia. *Water science and technology*. 2006 May 1;53(10):111-9.
- [15] Жавзан Ч., Г.Удвалцэцэг Говьсүмбэр аймгийн усны чанарын асуудалд. “Монгол орны геоэкологийн асуудал” ШУА Газарзүй геологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл №11 (13)
- [16] Ариунбилэг С., В.П.Исупов, С.С.Шацкая, А.Г.Владимиров Е.Н.Мороз, Н.З.Ляхов, С.Л.Шварцев, М.Н.Колпакова, Оюун-Эрдэнэ Б. “Баруун Монголын эрдэсжилттэй нууруудын усны хорт элементийн экогеохимийн судалгаа” Шинжлэх Ухааны Академийн Мэдээ 2013 оны №01(205)
- [17] ШУТИС., “Инженерийн лавлах боть II” 2014 он
- [18] Annandale, J.G., Beletse, Y.G., Stirzaker, R.J., Bristow, K.L. and Aken, M.E., 2009, October. Is irrigation with coal-mine water sustainable. In Proceedings of international mine water conference, Pretoria, South Africa.
- [19] Lien, H.L. and Wilkin, R.T., 2005. High-level arsenite removal from groundwater by zero-valent iron. *Chemosphere*, 59(3), pp.377-386.
- [20] Richard, J. and Han, H., 2001. Safe water technology for arsenic removal. Chapter, 6, pp.1-22.

## **Water chemical properties of a lake originated from “Chandagan tal” lignite mining**

**Oyun-Erdene Batdelger, Baigal-Amar Tuulaikhuu\***

School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

\*Corresponding author: tbaigalamar@muls.edu.mn

### **ABSTRACT**

We did hydrological survey of a lake which was originated with seepage water from a brown coal mine located in Murun soum, Khentii province. The objectives of this study were to determine water chemical properties and compare to standards and norms for water quality assessment and to know which propose we can use this seepage lake water. We took samples from the different depths of the lake. According to the Alekhin classification the lake water is included in the hydrocarbonate class and the sodium group, with first type water. Seeing water quality, it is salty or highly mineralized (mineralization is 1600 mg /L at 3 m depth), very hard (total hardness is 18.7 mg-eqv /L, and carbonate hardness is 12.8 mg-eqv /L) water. This lake water contains several macro and micro elements exceeding allowable concentration of drinking water guidelines. Because of high salinity it seems not appropriable for cropland watering, although all elements' concentration within the allowable concentration list. The lake water is partially possible for aquaculture and livestock use, after other detailed toxicological assessments are made.

**Key words:** mineralization, hardness, drinking water, usage