



БАЙГАЛЬ ОРЧИН,  
АЯЛАЛ ЖУУЛЧЛАЛЫН ЯАМ



МОНГОЛ УЛСЫН  
ИХ СУРГУУЛЬ



ШИНЖЛЭХ УХААНЫ  
АКАДЕМИ

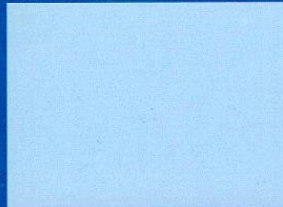
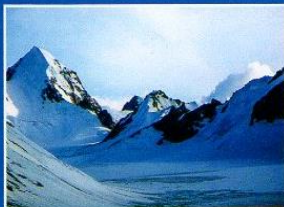


МОНГОЛ УЛСЫН  
БОЛОВСРОЛЫН ИХ СУРГУУЛЬ

# НИЙГЭМ, ЭДИЙН ЗАСГИЙН ХӨГЖИЛД БАЙГАЛИЙН НӨХЦӨЛ, НУТАГ ДЭВСГЭРИЙН ОНЦЛОГИЙГ ХАРГАЛЗАН ҮЗЭХ НЬ

ОЛОН УЛСЫН 3 ДУГААР БАГА ХУРЛЫН ИЛТГЭЛҮҮДИЙН ЭМХЭТГЭЛ

## ≈ I БОТЬ ≈



УЛААНБААТАР ХОТ  
2017 ОН

Т.ЭНХЖАРГАЛ, Д.ОДОНЦЭЦЭГ	
ЭКОЛОГИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ: ЦЭНГЭГ УСНЫ ЭКОСИСТЕМИЙН ҮЙЛЧИЛГЭЭ, ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ /ТУУЛ ГОЛЫН ЖИШЭЭН ДЭЭР/ .....	129
S. TUMURCHUDUR, M. ZORIGT, B. GANKHUU	
FLOW REGIME CHANGES IN THE KHARAA RIVER BASIN .....	139
Ё. АМАРБАЯСГАЛАН, Я. ЖАМБАЛЖАВ, Г. ЦОГТ-ЭРДЭНЭ	
ХОТ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН АСУУДАЛД УЛААНБААТАР ХОТ ОРЧМЫН ХАЛИА БҮХИЙ ЧИЙГ НАМГАРХАГ ГАЗРЫН УСНЫ БАЯЛГИЙГ ҮНЭЛЭХ БОЛОМЖ .....	143
<b>ОЙН ТӨЛӨВ БАЙДАЛ, АШИГЛАЛТ, ХАМГААЛАЛ</b>	
Ц.БАТЧУЛУУН, М.МЭНД-АМАР, Г.БАТТӨР	
МОНГОЛ ОРНЫ ОЙН НӨӨЦИЙГ ИЖ БҮРЭН АШИГЛАХ ОНОВЧТОЙ ТЕХНОЛОГИ, ОЙН ТОГТВОРТОЙ МЕНЕЖМЕНТИЙН ЗАГВАРЧЛАЛЫН СУДАЛГААНЫ ДҮНГЭЭС .....	150
Р.БОЛДБАЯР, Б. Ю. ХАЙ., С.ШИЙРЭВ-АДЪЯА, Б. Ю. ЛОНГ	
МОНГОЛ, ОРОС, ХЯТАД ГУРВАН УЛСЫН ХИЛ ЗАЛГАА НУТГИЙН ТҮЙМРИЙН ХАРЬЦУУЛСАН СУДЛАГАА .....	159
Н. ЦАГААНЦООЖ	
ЯКОБСОНЫ ТӨӨЛҮҮР ЭРВЭЭХЭЙН-(ERANNIS JACOBSONI DJAK ) БИОЛОГИ- ЭКОЛОГИ, ОЛШРОЛЫН ОНЦЛОГ .....	167
Д.ГАНБАТ, П.БАТТУЛГА	
СИБИРИЙН ХҮР ЭРВЭЭХЭЙН (DENDROLIMUS SUPERANS SIBIRICUS TSCHETV.) ОЛШРОЛЫН ДАРААХ ШИНЭСЭН, ОЙН ДИАМЕТРИЙН ӨСӨЛТИЙН ОНЦЛОГ .....	173
Ц. ЭНХЧИМЭГ, Н. БАТХҮҮ, Б. СЭР-ОДДАМБА, А. ХАУЛЕНБЕК, Д. НАНДИНГЭРЭЛ, Б. УЯНГА	
БАЯНЗАГ ОРЧМЫН ЗАГАН ОЙН (HALOXYLONAMMODENDRON С.А.МЕУ)BUNGE ҮРИЙН МОРФОЛОГИЙН ЗАРИМ ХЭМЖИЛТ БОЛОН ҮРИЙН ЧАНАРЫН СУДАЛГАА .....	178
Э.БАТДОРЖ, Х.БИЛГҮҮН, С.АМАРТҮВШИН, Д.ЦЭНДСҮРЭН	
МОНГОЛ ОРНЫ ТОМООХОН ГОЛ, МӨРНИЙ САВ ДАГУУХ УЛИАСНЫ СУДАЛГАА .....	184
П. БАТТУЛГА, Б. УДВАЛ	
БАЙГАЛЬ ОРЧНЫ ТӨЛӨВ БАЙДЛЫН ОЙН ТАЙЛАНГ САЙЖРУУЛАХ АСУУДАЛД .....	188
V.UDVAL, G.TSOGTBAATAR, TS.DASHZEVEG	
STUDY FINDINGS OF MONGOLIA CONIFEROUS FOREST, ITS PROTECTION, GENETIC FUND AND SEED SITE SELECTION PROJECT .....	197
Д.БАТДОРЖ, Ж.ЦОГТБААТАР, П.БАТТУЛГА, Д.ГАНБАТ, Г.БАТСАЙХАН	
ОЙН ХӨНӨӨЛТ ШАВЖИД НЭРВЭГДСЭН ОЙГ НӨХӨН СЭРГЭЭХ .....	204
Г.БАТСАЙХАН, Ж.ЦОГТБААТАР, Ц.ДАШЗЭВЭГ, Д.БАТДОРЖ	
ТАРИМАЛ ШИНЭСЭН (LARIX SIBIRICA) ОЙН ӨСӨЛТИЙН СУДАЛГАА .....	211
Н.ЦАГААНЦООЖ	
НАВЧ ШИЛМҮҮСНИЙ ХӨНӨӨЛТ ШАВЬЖ СУДЛАХ АРГА ЗҮЙ .....	219
Б.Т. АНАТОЛЬЕВНА	
ПРОБЛЕМА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ЭКОРЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ .....	223
И.В. ГОРЕУНОВ	
ДЕГРАДАЦИЯ ЛИСТВЕННИЧНЫХ ЛЕСОВ ЗАБАЙКАЛЬЯ .....	231

# ЭКОЛОГИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ: ЦЭНГЭГ УСНЫ ЭКОСИСТЕМИЙН ҮЙЛЧИЛГЭЭ, ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ /Туул голын жишээн дээр/

Т.ЭНХЖАРГАЛ<sup>1</sup>, Д.ОДОНЦЭЦЭГ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн

Имэйл: [Gowi3@yahoo.com](mailto:Gowi3@yahoo.com), Утас: 86668090

<sup>1</sup>ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн

Имэйл: [erhemhuslen@yahoo.com](mailto:erhemhuslen@yahoo.com), Утас: 99931205

## Abstract:

Ecological security is the principal criteria of national security and a fresh water, it's use are basic component of ecological security. Can be determined briefly that ecosystem services are treasure given by ecosystem to us. There are many kind of services and the main service of them is fresh water ecosystem services.

In this paper we tried to show the results if investigation on ecosystem services provided by water. Freshwater ecosystem service gives provisioning, regulatory cultural and supporting services to human well-being. Quality and quantity of water resources play main role to study freshwater ecosystem services and there were indicated the conditions, trends, driving forces in freshwater ecosystem services. In many parts of Tuul river basins, water quality was decreased critically and humans face water shortages for four seasons.

Water quality condition, impact of poor water quality on human well-being and economy were analysed. Water shortage depends on naturally and human activities. There were analysed direct and indirect driving forces on water shortage and they negative influences to human well-being.

Real evaluation of freshwater ecosystem will give us the true value of water in ecologically and economically aspects and we can see from the trend of ecosystem services valuation that the fresh water ecosystem services will depend on scientific ecological management.

Түлхүүр үг: Экологийн аюулгүй байдал, цэвэр усаар хангах экосистемийн үйлчилгээ

## ОРШИЛ:

Экологийн аюулгүй байдал /ЭАБ/ гэдэг нь хүний болон хүрээлэн буй орчны эрүүл байх хэвийн нөхцлийн хэмжээг хэлнэ. ЭАБ нь үндэсний аюулгүй байдлын үндсэн шалгуур үзүүлэлт бөгөөд цэвэр ус түүний хэрэглээ нь ЭАБ-ын үндсэн бүрэлдэхүүн юм. ЭАБ-ын систем гэдэг нь экологийн аюулгүй байдлыг хангах арга хэмжээнүүдийн нийлбэрийг хэлнэ [3].

Экосистемийн үйлчилгээ гэдэг нь хүн төрөлхтөний экосистемээс авч байгаа болон авч болох бүх үр шим, өгөөж юм. Ус нь дэлхийн амьд байгалийн амин чухал хэрэгцээ байхын зэрэгцээ хүн төрөлхтөний хөгжил дэвшил сайн сайхан амьдралыг тэтгэх, улс орны нийгэм эдийн засгийн хөгжлийг шийдвэрлэх үүрэг бүхий байгалийн баялаг юм [8].

Экосистемийн үйлчилгээг орон зай, нийгэмд гүйцэтгэх үүрэг, экосистемийн үйл явц, байгалийн капиталтай холбогдох байдлаар нь хангах, зохицуулах, дэмжих, соёлын гэж үндсэн 4 төрөлд ангилж авч үздэг. Эдгээрээс цэвэр усаар хангах экосистемийн үйлчилгээ нэн чухал бөгөөд хүрээлэн буй орчны доройтол тэр дундаа усан орчны доройтол нь ЭАБ алдагдахад хүргэж болзошгүй. Гэтэл жил ирэх тутам Туул голын усны бохирдлын хэмжээ ихсэн, зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс олон дахин давж, бохирдолтын орон зай ихэсч байгаа нь судалгааны дүнгээс илэрхий байна. Голын усны бохирдлын улмаас урсгалын доод хэсгийн нутаг дэвсгэрт экосистемийн төрөл бүрийн үйлчилгээ тухайлбал: усан хангамжийн, гоо зүйн, аялал жуулчлалын, эргийн амралт зугаалга, загасчлал гэх мэт үйлчилгээ хязгаарлагдаж байна [9].

## СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ, МАТЕРИАЛ

*Судалгааны зорилго:* ЭАБ-ын нэг бүрэлдэхүүн хэсэг болох экосистемийн цэвэр усаар хангах үйлчилгээний түвшинг тодорхойлох үндсэн зорилготой.

### 1.1 Боловсруулсан арга, аргачлал

Усны чанарыг үнэлэхдээ голын усыг Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS 4586:98 стандарт, ГУЦЗАНорм, Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, түүнд тавигдах хяналт MNS 900:2005, голын усанд хаягдаж буй бохир усыг “Хаягдал ус. Ерөнхий шаардлага MNS 4943:2015” стандарттай харьцуулсан. УЧИ-ийг УХ, БХХ<sub>5</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, ПИЧ, хүнд металл зэрэг үзүүлэлтүүдээр тооцож үнэлгээ өгөхдөө дараах томъёог ашигласан. ГУЦЗАН-ын “Маш цэвэр” ангиллын 0.3 үзүүлэлтийг эталон болгон авч бусад үзүүлэлтүүдтэй харьцуулж экосистемийн үйлчилгээний өөрчлөлтийг тодорхойлсон.

$$УБИ = \left( \sum_{i=1}^n \frac{Ci}{ЗХ} \right) / N \quad (1)$$

УБИ- Усны бохирдлын индекс

Ci- Хэмжсэн бодисын агууламж

ЗХ- Хэмжсэн бодисын ЗДХ

N- Нийт хэмжсэн үзүүлэлтийн тоо

### Хүснэгт 1. Усны чанарын ангилал

УЧЗэрэг	Ангилал	УБИиндекс
I	Маш цэвэр	≤0.3
II	Цэвэр	0.1-0.89
III	Бага бохирдолтой	0.90-2.49
IV	Бохирдолтой	2.50-3.99
V	Бохир	4.00-5.99
VI	Маш бохир	≥6.0

### 1.2 Шинжилгээний арга:

Хээрийн судалгаагаар усны температур, усны орчин (pH), ЦДЧ, УХ (DO), булингаршил гэх мэт амархан хувирамтгай нэгдлүүдийг газар дээр нь, харин гол үзүүлэлтүүдийг суурин лабораторид батлагдсан стандарт арга, аргачлалын дагуу тус хүрээлэнгийн усны шинжилгээний лабораторт, сонгосон цэгүүдэд хүнд металл, бактериологийн шинжилгээг УСУГ-ын Усны Төв Лабораторт тодорхойлуулсан. Мөн Улаанбаатар-Төв аймгийн Алтанбулаг, Өндөрширээт, Лүн сумын чиглэлд Туул голын дагуу явуулсан экспертийн судалгаанд 60 айл өрх, 9 албан газар хамрагдсан.

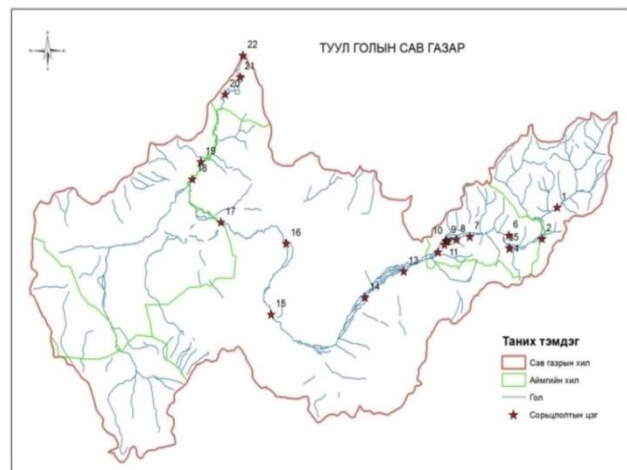
### 1.3 Судалгааны байршил:



#### Сорьч авсан цэгүүд:

1.Туул-Босгын гүүр, 2. Туул-Харзтай, 3. Туул-Хар усан тохой, 4. Туул-Налайх, 5. Туул-Баянзүрх, 6. Туул - Зайсан, 7. Туул-Сонсголон, 8. Туул -Дээд Сонгино, 9. Туул-Био, 10. Туул-Гавантолгой, 11. Туул-Алтанбулаг, 12. Туул- Хустай, 13. Туул-Өндөрширээт, 14. Туул-Лүн, 15. Туул-Төмстий, 16. Туул-Заамар, 17. Туул-Хос Хас, 18. Туул-Тооройн ам, 19.Туул-Орхонтуул, 20. Туул -Орхонтуулын бэлчир.

Зураг 1-1. Судалгаа явуулсан цэгийн байршил

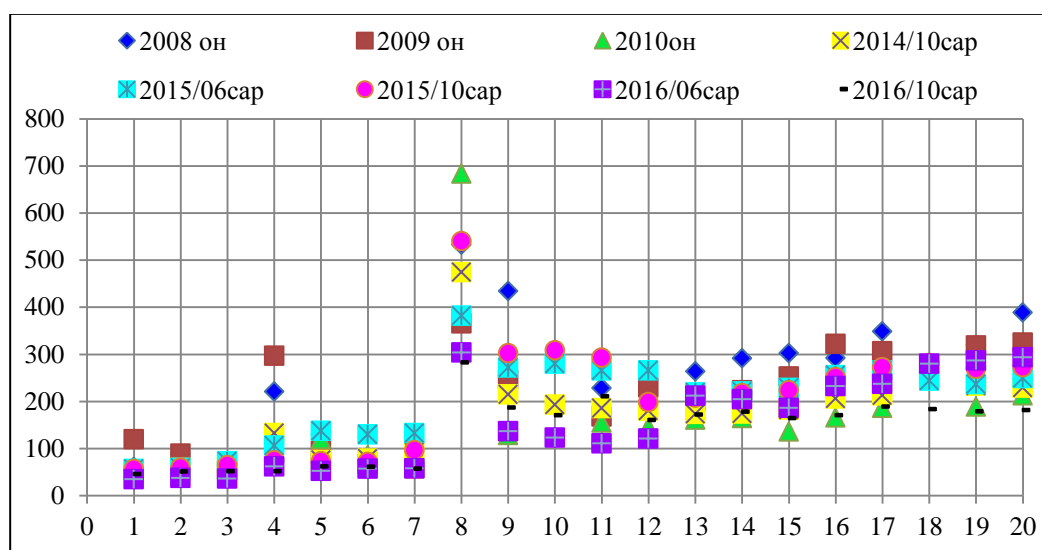


## СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

### 2.1 Туул голын усны эрдэсжилт:

Бидний судалгааны дүнгээс үзэхэд Туул голын усны ерөнхий хатуулаг 0.3-3.5 мг-экв/л, кальци 5.0-54.10 мг/л, магни 0.6-12.20 мг/л, хлорид 1.8-81.7 мг/л, сульфат 3.0-72.0 мг/л, нийт эрдэсжилт 34.1-540.1 мг/л хэлбэлзэлтэй байна. Дээр дурдсан эрдэс бодисууд бохирдол ихтэй Дээд Сонгиноос эхлэн нэмэгдэж голын дээд хэсгээс хатуулаг дунджаар 11.6, кальци 10.8, магни 20.3, хлорид 45.4, сульфат 24.0, нийт эрдэсжилт 15.8 дахин их нэмэгдсэн байна.

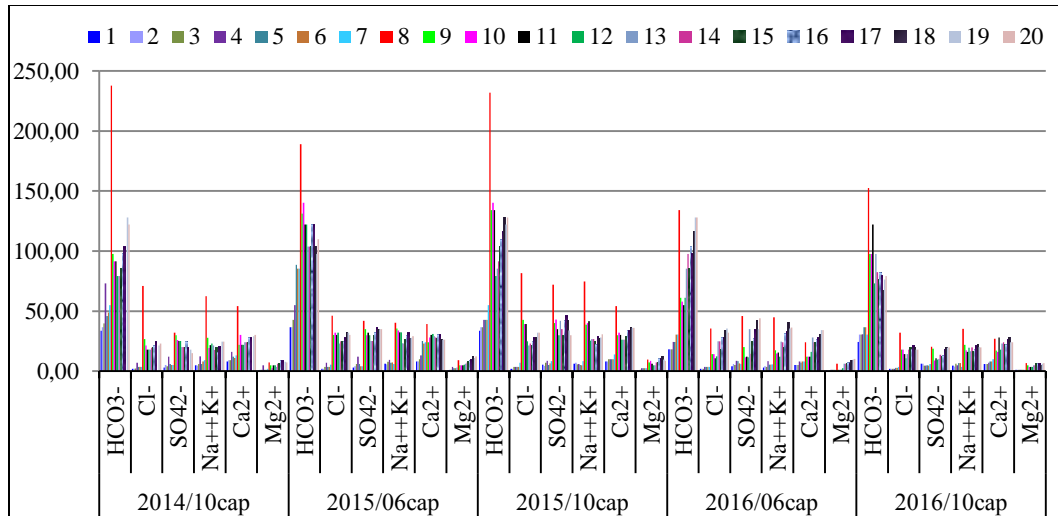
Туул голын усны эрдэсжилт голын эхэн хэсэгт нэн цэнгэг буюу 55 мг/л хүрэхгүй байгаа бөгөөд эрдэсжилт ихтэй Налайхын бохир ус голд нийлснээр голын усны эрдэсжилт **1.5** дахин, ТЦБ-ын хаягдал ус ( $C^{Na}$ , эрдэсжилт 555.0 -870.6 мг/л, хатуулаг 3.1-4.5 мг-экв/л) голд нийлснээр голын усны эрдэсжилт голын эхээс дунджаар **8.1** дахин нэмэгдэж, цаашид урсгалынхаа дагууд буурах зүй тогтол ажиглагдаж байна.



Зураг 2. Туул голын усны эрдэсжилтийн орон зайн өөрчлөлт, мг/л

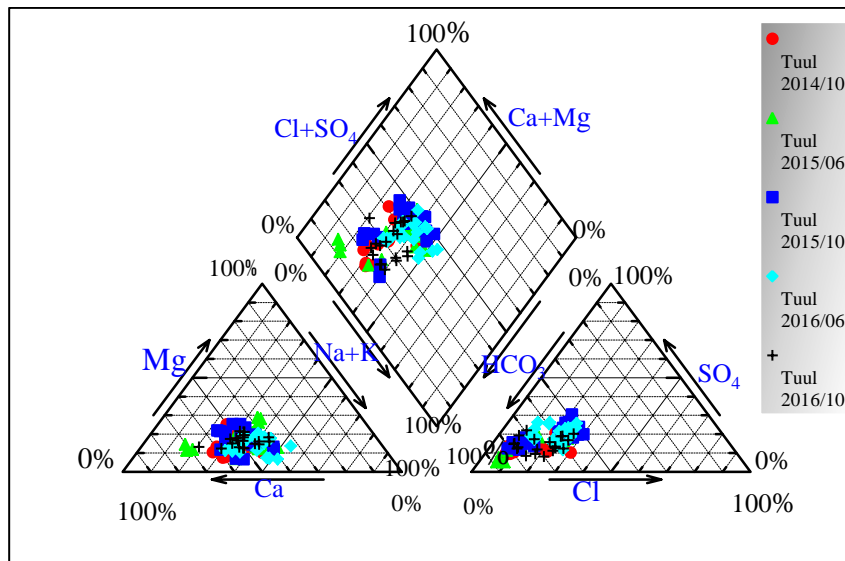
Сорьц авсан цэгүүд: 1. Туул гол-Босгын гүүр, 2. Туул гол. Харзтай, 3. Туул гол- Хар усан тохой, 4. Туул гол-Налайхын бохир ус нийлсний дараа, 5. Туул гол -Баянзүрхийн гүүр, 6. Туул гол -Зайсангийн гүүр, 7. Туул гол -Сонсололгийн гүүр, 8. Туул гол- Дээд Сонгино, 9. Туул гол -Биогийн гүүр, 10. Туул гол -Тавантолгой, 11. Туул гол -Алтанбулаг, 12. Туул гол- Хустай, 13. Туул гол -Өндөрширээт, 14. Туул гол- Лүнгийн гүүр, 15. Туул гол -Төмстийн үзүүр, 16. Туул гол -Заамарын гүүр, 17. Туул гол -“Хос Хас”-ын гарам, 18. Туул гол- Тооройн модны ам, 19. Туул гол -Орхонтуул сум, 20. Туул гол -Орхонтуулын бэлчир.

Урсгалын дагуу уруудах тусам голын усны анги, бүлэг өөрчлөгдөн эрдэсжилт нэмэгдэж байгаа нь УБ хотоос эхлэн хүний үйл ажиллагаанд ихээр өртөж бохирдон голын адаг хэсэгт уул уурхайн нөлөөгөөр голын ус дахин механик бохирдолтонд өртөж, бүрэн цэвэршиж чадалгүй Орхон голд усаа цутгаж байна. Сүүлийн 3 жилийн судалгааны үр дүнг 2008, 2009, 2010 оны судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад адил хөдлөлзүйтэй байна.



Зураг 3. Туул голын усны гол ионуудын нийлбэрийн орон зайн өөрчлөлт, мг/л

Туул голын усны ионы бүтэц эхэн хэсэгтээ катионоос  $\text{Ca}^{2+}$  анионоос  $\text{HCO}_3^-$  ион зонхилж катионы харьцаа  $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$ , анионы харьцаа  $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ , чанарын хувьд 1-р төрлийн нэн цэнгэг, маш зөөлөн устай байдаг. Энэ нь дэлхийн цэвэр, цэнгэг устай голын усны химийн найрлага, ионы харьцаатай харьцуулан үзэхэд найрлага төсөөтэй байна. ТЦБ-ын хаягдал бохир ( $\text{NH}_4\text{-N } 22.5\text{-}40.1 \text{ мг/л}$ ) голд нийлснээр Дээд Сонгино түүнээс доошхи цэгүүдэд бохирдлын үзүүлэлт болон эрдэсжилт эрс нэмэгдэн голын усны үндсэн шинж чанар үндсэндээ алдагдаж бохирдож, голын ионы бүтэцэд катионоос  $\text{Na}^+$  ион, анионоос  $\text{HCO}_3^-$  ион голчлон зонхилж, катионы харьцаа  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{NH}_4^+ > \text{Mg}^{2+}$ , анионы харьцаа  $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$  болон өөрчлөгджээ /Зураг 4/.



Зураг 4. Туул голын усны химийн найрлага

## 2.2 Туул голын усны бохирдол:

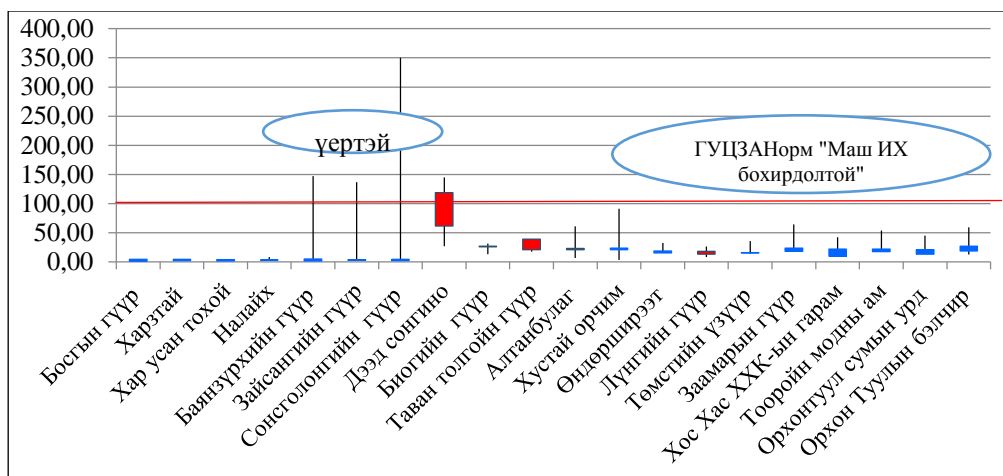
Судалгааны дүнгээс үзэхэд шим тэжээлийн бохирдлоос  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  давамгайлж байна.  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  нь бохирдлыг илэрхийлэх чухал үзүүлэлт бөгөөд голын дээд хэсэг, нийслэл орчимд 0.05-0.4 мг/л хэлбэлзэж, ГУЦЗАН-н Маш цэвэр ангиллаас Бохирдолтой ангилалд хамаарч, энэхүү үзүүлэлтээрээ *Усан орчны чанар MNS4586:1998*, *Ундны ус MNS900:2005* стандартын шаардлага хангажээ.

### Хүснэгт 2. Аммоний ион, дундаж утга, оноор

Сорьц авсан цэг	Хугацаа, он									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS 4586:1998 (мг/л)										
ЗДХэмжээ	0.5									
ГУЦЗАНорм, мг/л										
Маш их бохир норм	0.5									
Ундны усны чанар, түүнд тавигдах шаардлага MNS 900:2005, мг/л										
<b>ЗДХэмжээ</b>	<b>1.5</b>									
Босго	0	0	0	0.05	0.20	0	0	0	0.15	
Баянзүрх	0.1	0.1	0.1	0.5	0.07	0.06	0.3	0.25	0.25	
Зайсан	0.5	0.1	0.54	0.05	0.5	0.17	0.1	0.3	0.11	
Сонсголон	0.4	0.2	0.33	0.22	0.2	0.5	0.2	0.3	0.2	
Дээд Сонгино	<b>3.88</b>	<b>2.99</b>	<b>8.45</b>	<b>6.81</b>	<b>10.0</b>	<b>3.55</b>	<b>12.5</b>	<b>15.0</b>	<b>8.65</b>	
Био	<b>4.6</b>	<b>2.7</b>	<b>6.22</b>	<b>2.85</b>	<b>3.56</b>	<b>5.24</b>	<b>4.8</b>	<b>9.45</b>	<b>7.3</b>	
Тавантолгой	<b>3.3</b>	<b>1.2</b>	<b>0.54</b>	<b>1.2</b>	<b>2.63</b>	<b>1.69</b>	<b>2.0</b>	<b>7.4</b>	<b>5.0</b>	
Алтанбулаг	<b>2.75</b>	0.3	<b>0.8</b>	0.54	0.35	0.3	<b>0.6</b>	<b>6.0</b>	<b>1.05</b>	
Хустай	0.3	<b>0.8</b>	0.54	0.35	0.5	0.3	<b>0.6</b>	<b>3.3</b>	<b>0.96</b>	

Дээд Сонгиноос Хустай хүртэлх цэгүүдэд 0.6-15.0 мг/л хэлбэлзэж, Дээд Сонгино, Тавантолгой, Биогийн гүүр орчимд ГУЦЗАН-н Маш их бохирдолтой нормоос **4.0-30.0** дахин их байгаа нь дээрх стандартын шаардлага хангахгүй, унд болон ахуйн хэрэгцээний алинд нь ч ашиглах боломжгүй байна. Үүнээс доошхи цэгүүдэд 0.1-2.4 мг/л хэлбэлзэлтэй илэрч ГУЦЗАНорм-н Бага зэргийн бохирдолтой, Маш их бохирдолтой ангилалд хамаарч байна. Байгалийн усны өөрөө цэвэрших үйл явцын дүнд эрдэжилт нь аажмаар буурч байгаа боловч шим бохирдлын гол үзүүлэлт болох  $\text{NH}_4^+$  ион төдийлөн буурахгүй байна. Дээрх хүснэгтээс харахад  $\text{NH}_4^+$  ионы бохирдол жил ирэх тусам өсчээ.

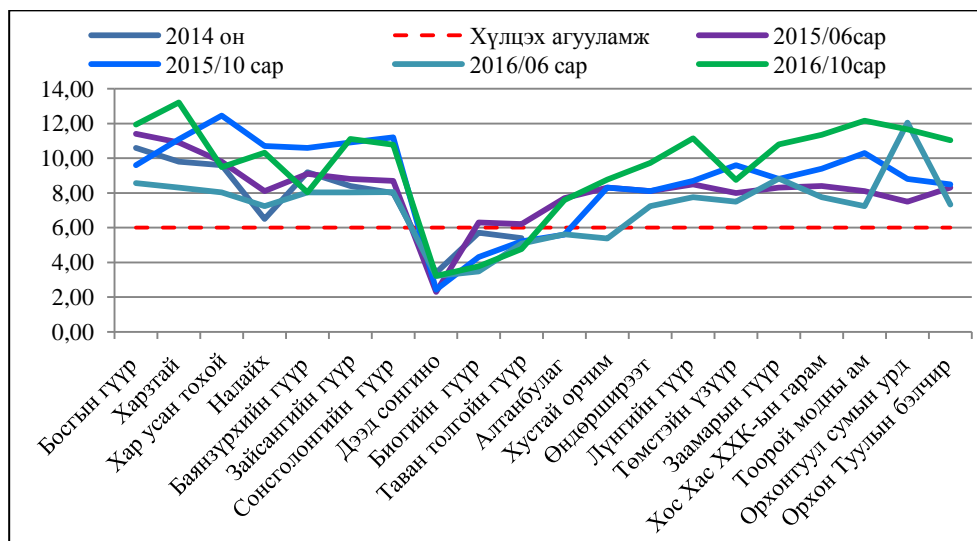
*Булингар:* Цэвэр устай Босгын гүүр, Харзтайн цэгтэй харьцуулахад нийслэл орчимд булингарын хэмжээ 1.1-5.6 дахин их, харин борооны усны үерийн нөлөөгөөр голын усны булингар ихэсч, Баянзүрх, Зайсан, Сонсголонгийн гүүр орчимд голын усны урсгал хэвийн байх үеэс **28.9-71.4** дахин ихэсчээ. Дээд Сонгино орчимд булингарын хэмжээ цаг хугацаанаас хамааран харилцан адилгүй хэмжээтэй илэрч, дунджаар 77.6 мг/л буюу ГУЦЗАН-р Маш их бохирдолтой ангилалд хамаарч байна. Бусад цэгүүдийн хувьд Бага зэрэг бохирдолттой ангиллаас Бохирдолттой ангилалд хамаарч байна.



Зураг 5. Голын уртын дагуух булингарын өөрчлөлт, NTU

*Ууссан хүчилтөрөгч:* Байгалийн усанд ууссан хийнүүдээс хүчилтөрөгч онцгой үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд гадаргын усны өөрөө цэвэрших процесс ба бохирдлын байдлыг харуулах чухал үзүүлэлт болдог [4].

Ууссан хүчилтөрөгч нь голын дээд хэсэг болон нийслэл орчимд цаг хугацаанаас хамааран 8.1-11.94 мг/л хэлбэлзэж, ГУЦЗАН-р Маш цэвэр, Цэвэр ангилалд, харин Дээд Сонгино орчимд 2.43-3.24 мг/л буюу ГУЦЗАН-н Маш их Бохирдолтой ангиллаас давж, аль ч улиралд онцгой бохирдлын түвшинд хүрсэн байна.



Зураг 6. Ууссан хүчилтөрөгч, голын урсгалын дагуух орон зайн өөрчлөлт, мг/л

Цаг хугацаанаас хамааран Биогийн гүүрнээс Хустай хүртэл 3.48-5.62 мг/л хэлбэлзэж ГУЦЗАН-р Маш их Бохирдолтой, Их Бохирдолтой ангилалд, үүнээс цааш цэгүүдэд Бага зэргийн бохирдолтой, Цэвэр ангилалд хамаарч байна.

*Биохимийн хэрэгцээт хүчилтөрөгч:* БХХ- нь усны бохирдлын зэргийг үнэлэх чухал үзүүлэлтийн нэг юм.

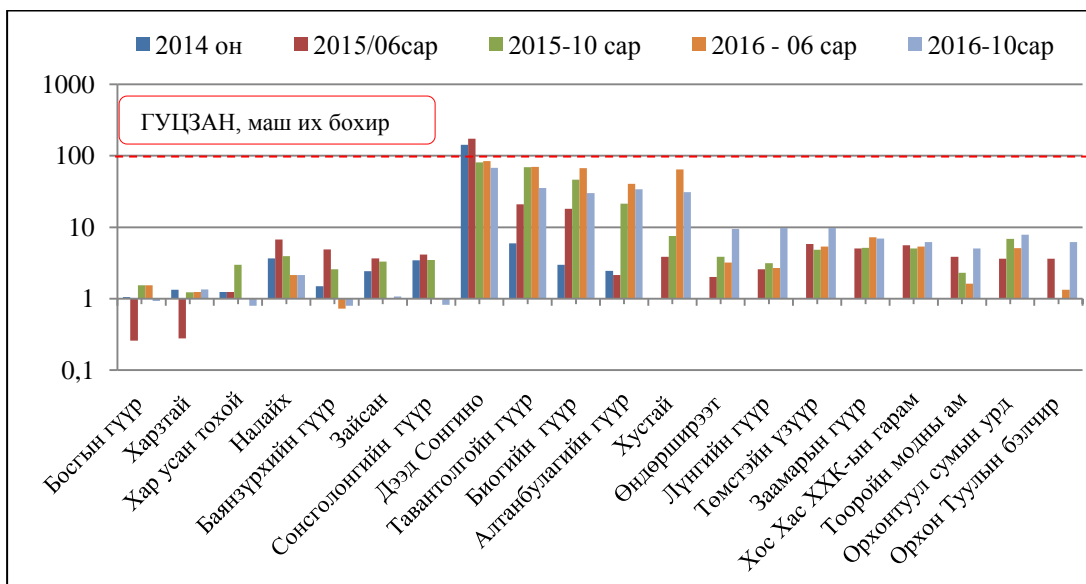
Ус органик бодисоор бохирдсон нөхцөлд ууссан хүчилтөрөгчийн хэмжээ эрс буурах ба үүнийг хүчилтөрөгчийн биологийн хэрэглээ гэдэг үзүүлэлтээр тодорхойлдог бөгөөд цельсийн +20 хэмийн температурт бактери нянгийн идэвхитэй үйл ажиллагааны оролцоотойгоор усан



дахь шим бодисыг тодорхой хугацаанд исэлдүүлэхэд зарцуулсан хүчилтөрөгчийн хэмжээг биохимийн хэрэгцээт хүчилтөрөгч /БХХ/гэнэ.

БХХ агууламж нь голын эх, Налайхын бохир нийлсний дараах цэг, нийслэл орчимд 0.26-4.89 мг/л хэлбэлзэлтэй илэрч ГУЦЗАН-той харьцуулахад Маш цэвэр, Цэвэр ангилалд, Дээд Сонгиноос–Алтанбулагийн гүүр хүртэл 14.14-173.2 мг/л агууламжтай илэрч, Дээд Сонгино, Био, Тавантолгой орчимд Маш их бохирдолтой ангиллын нормоос даруй 1.4-11.5 дахин их, түүнээс цааш цэшүүдэд бага зэргийн бохирдолтой ангилалд хамаарч, Орхон туул сум, Орхонтуулын бэлчирт биохимийн хэрэгцээт хүчилтөрөгч /БХХ-5/ хэвийн хэмжээнд хүрч Цэвэр ангилалд хамаарч байна.

Өмнөх онуудын судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад Дээд Сонгиноос эхлэн Хустай хүртэл Маш их бохирдолтой ангилалд буюу энэхүү нормоос байнга давдаг зүй тогтолтой байгаа нь уг бохирдол байнгын байгааг харуулж байна.



Зураг 7. Ууссан хүчилтөрөгч, голын урсгалын дагуух орон зайн өөрчлөлт, мг/л

#### Хүнд металл:

Туул голын урсгалын дагууд сонгон авсан 14 цэгт /2015, 2016 он/ хийсэн хүнд металлын шинжилгээний дүнг хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Судалгааны дүнгээс харахад ГУЦЗАН-н Бага зэргийн бохирдолтой буюу 3-р зэргээс хэтэрсэн үзүүлэлтгүй байна. Ихэнхи хүнд металлууд Дээд Сонгиноос эхлэн голын урсгалын дагууд доошлох тутам илэрч байна.

Харин Баянзүрхийн гүүр орчимд голын усанд хүнд металл илрэх хандлага байгаа учир түр зуурын бохирдол байв уу гэдэгт эргэлзэхэд хүргэж байна. Энэ нь ямар нэгэн гадны нөлөө багатай цэвэр цэг учир нарийвчилсан шинжилгээг давтан хийх шаардлагатай.

Хүнд металлын агууламжийг *Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS4886:98* стандарттай харьцуулахад Дээд Сонгино, Био, Тавантолгой, Заамар, Орхонтуул, Орхонтуулын бэлчир орчимд **As-хүнцэл** нь стандартын ЗДХ-ээс 1.05-1.6 дахин их, **Рь-хартугалга** Дээд Сонгино, Био, Тавантолгой, Алтанбулаг, Заамар, “Хос Хас”-ын гарам, Тоорой модны ам, Орхонтуул сум, Орхонтуулын бэлчир орчимд стандартын ЗДХ-ээс 1.1-4.0 дахин их, **Со–албин** нь ихэнхи цэгт стандартын ЗДХ-ээс 1.05-3.9 дахин их, **Сг- хром** Баянзүрх, Био орчимд стандартын ЗДХ-ээс 6.4-8.5 дахин их, **Си- зэс** Баянзүрх, Дээд Сонгино, Био, Тавантолгой, Алтанбулаг, Хустай Заамар, Орхонтуулын бэлчирт стандартын ЗДХ-ээс хэмжээнээс 1.1-3.2 дахин их байна.

Хүснэгт 3. Туул голын усны хүнд металлын агууламж

Сорьц авсан цэг	Хугацаа	Cu	Zn	Cd	Cr	Pb	As	Mo	Co	Mn
<b>Усан орчны чанарын үзүүлэлт, MNS 4586:1998 (мг/л)</b>										
ЗДХэмжээ		<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.005</b>	<b>0.05</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.25</b>	<b>0.01</b>	<b>0.1</b>
<b>ГУЦЗАНормын БЗБохирдолтой ангилал</b>										
Бага зэргийн бохир		<b>0.1</b>	<b>2.0</b>	<b>0.01</b>	<b>0.05</b>	<b>0.1</b>	<b>0.02</b>	<b>0.5</b>	<b>0.05</b>	<b>0.3</b>
<b>Ундны усны чанар, түүнд тавигдах шаардлага MNS 900:2005</b>										
ЗДХэмжээ		<b>1.0</b>	<b>5.0</b>	<b>0.003</b>	<b>0.05</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	-	-	-
Босго	2015	0.007	0.008	0.002	0.002	0.004	0.004	0.0004	0.002	0.002
	2016	0.029	0.018	0.004	0.027	0.002	0.003	0.337	<b>0.014</b>	0.004
Налайх	2015	0.003	0.004	0.002	0.003	0.005	0.006	0.0004	0.004	0.002
	2016	0.020	0.007	0.007	0.05	0.003	0.003	0.143	0.064	0.008
Баянзүрх	2015	<b>0.015</b>	<b>0.018</b>	<b>0.006</b>	0.001	0.004	0.006	0.0001	0.002	0.021
	2016	0.006	<b>0.018</b>	0.0002	<b>0.064</b>	0.001	0.003	0.064	<b>0.039</b>	0.005
Сонсголон	2015	0.007	0.002	0.003	0.002	0.006	0.007	0.0007	0.009	0.014
	2016	0.0007	<b>0.023</b>	0.002	0.019	0.001	0.003	0.228	<b>0.024</b>	0.005
Дээд Сонгино	2015	<b>0.015</b>	<b>0.011</b>	<b>0.006</b>	0.008	<b>0.018</b>	<b>0.014</b>	0.012	<b>0.035</b>	<b>0.851</b>
	2016	<b>0.032</b>	0.003	<b>0.009</b>	0.013	<b>0.05</b>	<b>0.013</b>	0.086	<b>0.010</b>	<b>0.385</b>
Био	2015	<b>0.018</b>	0.004	0.001	0.007	<b>0.018</b>	0.003	0.003	<b>0.033</b>	<b>0.324</b>
	2016	<b>0.015</b>	0.008	0.005	<b>0.087</b>	<b>0.037</b>	<b>0.015</b>	0.02	<b>0.015</b>	<b>0.109</b>
Тавантолгой	2015	<b>0.011</b>	0.005	0.002	0.004	<b>0.015</b>	0.003	0.004	<b>0.026</b>	<b>0.367</b>
	2016	0.007	0.004	0.001	0.001	<b>0.031</b>	0.007	0.026	0.009	<b>0.101</b>
Алтанбулаг	2015	0.008	<b>0.012</b>	0.005	0.006	<b>0.014</b>	0.004	0.009	<b>0.025</b>	<b>0.282</b>
	2016	<b>0.014</b>	0.005	0.0002	0.002	<b>0.029</b>	0.003	0.032	<b>0.014</b>	0.053
Хустай	2015	0.003	0.009	0.004	0.0004	0.001	0.004	0.003	<b>0.011</b>	0.003
	2016	<b>0.018</b>	0.007	0.0009	0.013	<b>0.025</b>	0.010	0.029	<b>0.034</b>	0.086
Заамар	2015	<b>0.022</b>	<b>0.011</b>	<b>0.007</b>	0.014	<b>0.032</b>	0.008	0.039	<b>0.033</b>	0.02
	2016	0.009	0.010	0.003	0.010	0.007	<b>0.016</b>	0.074	0.008	0.014
“Хос Хас”	2015	0.004	0.010	0.002	0.003	<b>0.016</b>	0.007	0.015	<b>0.014</b>	0.002
	2016	0.007	<b>0.019</b>	<b>0.008</b>	0.028	<b>0.040</b>	0.004	0.078	<b>0.014</b>	0.012
Тоорой мод	2015	0.009	<b>0.027</b>	<b>0.006</b>	0.008	<b>0.011</b>	0.009	0.019	<b>0.027</b>	0.012
Орхонтуул	2015	<b>0.012</b>	0.003	<b>0.006</b>	0.014	<b>0.012</b>	0.009	0.037	<b>0.023</b>	0.01
	2016	0.005	0.001	0.004	0.005	0.003	<b>0.010</b>	0.011	0.009	0.002
Орхонтуулын бэлчир	2015	<b>0.011</b>	<b>0.026</b>	<b>0.006</b>	0.010	0.007	0.008	0.012	<b>0.017</b>	0.002
	2016	0.006	0.004	<b>0.007</b>	0.018	<b>0.022</b>	<b>0.014</b>	0.062	<b>0.017</b>	0.008

Дээр дурдсан усны чанар, бохирдлын өөрчлөлтүүд нь нийгэм эдийн засагт ямар нөлөө үзүүлж байгааг тодруулахын тулд Туул голын дагууд экспертийн судалгааг явуулсан.

*Хүн амын ус хангамж:* Манай судалгаанд хамрагдсан нийт өрхийн 94% нь Туул голоос, голын эрэгт гаргасан шанд, өвлийн цагт цасны ус уудаг, 6% нь өвлийн улиралд гүний худгийн ус хэрэглэж байна. Сүүлийн жилүүдэд Туул голоос уух боломжгүй болсон тул өөрсдийн гараар шанд ухаж ундны усны хэрэгцээгээ хангадаг боловч энэ ус нь стандартын

шаардлага хангахгүй, Туул голын усны чанараас төдийлөн ялгагдахгүй байв. Энэ гаргасан шанд нь Туулын эргээс 2-7 метрийн зайтай, гүн нь 2-3 м, зарим тохиолдолд 1 хүрэхгүй метрийн гүнтэй.

Өнөөдөр дэлхий дахинд 1.1 тэрбум хүн ундны цэвэр усаар гачигдаж байгаа нь нийт хүн амын 18% ажээ. НҮБ-ын цагаачлалын комиссын ус хэрэглээний стандартын хамгийн доод хэмжээ нь хүн өдөрт **20** литр усыг **200**-аас илүүгүй метрийн зайнаас авна гэж тогтоожээ [3].

Гэвч Туул голоос ундны усны хэрэгцээгээ хангах боломжгүй болсоноор айл өрхийн ус хангамжийн нөхцөл хүндэрч, айл өрхийн усаа авах зай нь 5-15 км болсон ба 4-5 ам бүлтэй айл нэг удаагийн явалтаар 300-400 л ус авчирч, хуванцар саванд 5-7 хоног хадгалан хэрэглэдэг байна. Энэ нь гэр бүлийн нэг гишүүнд 10-15 л ус ноогдож байгаа бөгөөд энэ нь зөвхөн унданд бус нийт ахуйн хэрэглээ нь юм. НҮБ-ын гаргасан ус хэрэглээний хамгийн доод хэмжээнээс даруй 1.3-2 дахин бага байна. Энэ бол дундаж хэрэглээ, үүнээс бага хэрэглээтэй айл нийт судалгаанд хамрагдсан айл өрхийн 35% -ийг эзлэж байна. Ус авах зай нь НҮБ-ын хүн амын унд ахуйн усан хангамжид тавьдаг шаардлагаас даруй **25-75** дахин хол байна.

*Малын ус хангамж:* Бүх малчид малаа зөвхөн Туулаас усладаг. Мал гаргахад гэдэс дотор нь муудсан, ялангуяа уушиг, элэг нь их хэмжээгээр өвчилсөн байдаг. Хүний биеэр тууралт гарах, мал үхэх, элдвийн гажигтай төл мал төрөх, малын гэдэс доторт өөрчлөлт гарах, мал омруутах зэрэг нь Алтанбулаг сумаас доошлох тусам багасаж байгаа нь мөн дээрх хамаарлыг бас батлаж байна гэж үзэж болох юм. Сүүлийн жилүүдэд ялангуяа бага малын гэдэс дотрыг төдийлөн хэрэглэхээ больсон гэж судалгаанд хамрагдсан нийт өрхийн 66% хариулсан байна.

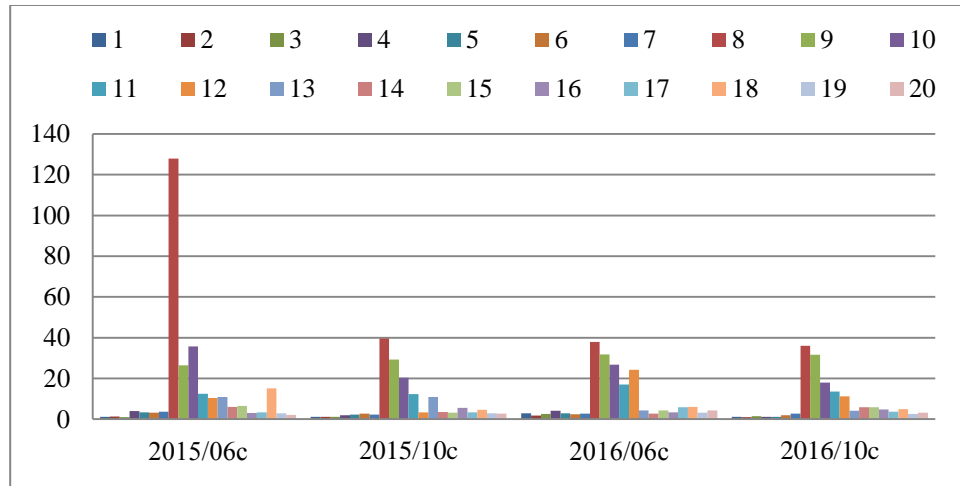
*Хүн амын өвчлөл:* Нийт судалгаанд хамрагдсан айл өрхийн (хүмүүсийн)30%- д ямар нэг харшил, биеэр тууралт гарах зэрэг зовиуртай, иргэдийн өөрсдийн баталж байгаагаар энэ нь Туул голын уснаас шууд хамааралтай ажээ. Өвчлөлийн талаар албан ёсны судалгаа байхгүй боловч биеэр туурах, гэдэс өвдөх нь Туулын уснаас шууд хамааралтай байдаг гэдгийг батлаж байв.

#### *Усны Чанарын Индекс:*

Усны химийн үзүүлэлтүүд нь усны чанарт үнэлгээ өгч бохирдлын зэргийг тогтоох шалгуур үзүүлэлт болдог. Усны чанарын химийн үнэлгээг өгснөөр тухайн усыг хүн амын ундны усанд хэрэглэж болох эсэхийг шийдэх боломжтой юм.

Туул голын усыг онцгой бохирдуулагчид нь  $\text{NH}_4^+\text{-N}$ , умбуур бодис, зарим хүнд металлууд болно. Сүүлийн жилүүдэд гадаргын усны чанар эрс буурч усанд агуулагдах хорт бодисын хэмжээ усны чанарын стандартаас хэд дахин давж байгаа нь судалгаагаар батлагдлаа. Судалгааны дүнгээс харахад Туул голын усны бохирдлын түвшин буюу УЧИ нь 0.32-38.38 хооронд хэлбэлзэж Дээд Сонгиноос Алтанбулаг орчимд ГУЦЗАН-ын маш их бохирдолтой нормоос **1.01-6.4** дахин их байна.

Зөвхөн усны чанараас цэвэр усаар хангах экосистемийн үйлчилгээ хамаарч байна гэж үзвэл хамгийн их бохирдолтой Дээд Сонгины орчимд экосистемийн үйлчилгээ нь голын эхэн хэсгээс **36.0-127.9** дахин буурсан байна. Дээрх графикаас харахад усны чанар буурах тусам экосистемийн үйлчилгээ нь мөн төдий хэмжээгээр буурчээ.



Зураг 8. Голын усны чанарын өөрчлөлтөөс экосистемийн үйлчилгээ хамаарах хамаарал, (2015-2016 оны байдлаар)

#### ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ:

1. Экосистемийн цэвэр усаар хангах үйлчилгээг нэмэгдүүлж, ЭАБ-ыг хангахын тулд сав газрын менежментийн зохистой хувилбарыг бий болгох, ЭСҮ-ний үнэ цэнийг тогтоох,
2. Хүний эрүүл мэндийг хамгаалах үүднээс ундны усны стандарт MNS900:2005-ын зарим нэг бохирдлын үзүүлэлтийг зохих түвшинд хүргэх,
3. Туул голын усны бохирдлыг бууруулах, менежментийг сайжруулах,

#### ДҮГНЭЛТ:

1. ГУЦЗАН-н шалгуур үзүүлэлтүүдээр УЧИ-г тооцоход Бага зэргийн бохирдолтой ангилалд 30-40%, Бохирдолтой ангилалд 10%, Их бохирдолтой ангилалд 5-10%, Маш их бохирдолтой ангилалд 15% буюу 4,5,6 зэргийн бохирдолтой цэгүүд нийт **25-30%** эзлэж байна.
2. Голын усны чанарыг УЧИиндексээр үнэлэхэд хамгийн их бохирдолтой цэг Дээд Сонгины орчимд **10.81-38.38** буюу ГУЦЗАН-н Маш их бохирдолтой ангиллын шалгуур үзүүлэлтээс 1.8-6.39 дахин их, харин экосистемийн үйлчилгээ голын эхэн хэсгээс **36.0-127.9** дахин буурсан байна.
3. Коли титр, коли индексээр Дээд Сонгино орчимд ГУЦЗАН-н Их бохирдолтой буюу 5-р зэргийн бохирдолтой ангилалд, Био, Тавантолгойн гүүр орчимд Бохирдолтой буюу 4-р зэргийн ангилалд тус тус хамаарч байна.
4. ТЦБ-ын хаягдал бохир усыг Хаягдал ус MNS4943:2015 стандарттай харьцуулахад нийт азот **1.3-2.1** дахин их, ПИЧ **1.2-2.2** дахин их, БХХ/5/ **3.26-11.1** дахин их, умбуур бодис **1.2-8.3** дахин их байна. Хаягдал усыг хамгийн их бохирдол илэрсэн 4 үзүүлэлтээр хянаж үзэхэд бохирдлын хэмжээ өндөр байна.
5. Судалгааны дүнгүүдээс үзэхэд Улаанбаатар хотын орон сууцанд оршин суугчид хоногт 250-300 л ус, гэр хороололд оршин суугчид 7-9 л ус ашиглаж байна. Гэтэл хотын захын хорооллын оршин суугчид тэр бүр 7-9 л ус хэрэглэж чаддаггүй. Өнөөгийн байдлаар усны хэрэгцээг гэр хороолол гэсэн нэг илэрхийллээр дундажлан тооцож авах нь бодит байдалд нийцэхгүй. Ус авах цэгээс 200 м-ээс илүү зайд байгаа хүмүүс, уулын дээд

хэсэгт оршин суугчид, тогтмол орлогогүй иргэд цэвэр усыг байнга хүрэлцэх хэмжээнд авч чадахгүй байна.

6. Хүний эрүүл амьдрах нэг үндэс нь цэвэр усны хэрэглээ юм. Усны хэт үрэлгэн ашиглалт, муу менежментийн улмаас экологийн тэнцвэрт байдал алдагдаж, цэнгэг усаар хангах экосистемийн үйлчилгээ эрс буурч байгаа нь экологийн аюулгүй байдал бүрэн алдагдах нөхцөл бий болсон байна гэж дүгнэлээ.

#### АШИГЛАСАН НОМ ЗҮЙ:

1. Булган.Т “Усны химийн шинжилгээний аргачлал” БОАЖЯам УБ., 2008 он
  2. Байгаль орчны сайд, Эрүүл мэнд, Нийгмийн хамгааллын сайдын 1997 оны 143/a/352 тоот тушаалын хавсралт-3, Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын норм.
  3. Жанчивдорж.Л “Туул гол: Экологийн өөрчлөлт, усны менежментийн асуудал”. УБ., 2011 он
  4. Жавзан.Ч “Орхон голын сав газрын гидрохими”. УБ., 2011 он
  5. “Туул голын сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө боловсруулахад зориулсан судалгааны эмхэтгэл.” I дэвтэр. УБ., 2012 он
  6. Стандарт, Хэмжилзүйн Газар. Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS 4586:98
  7. Стандарт, Хэмжилзүйн Газар. Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, түүнд тавих хяналт MNS 900:2005
  8. Стандарт, Хэмжилзүйн Газар. Хаягдал ус. Ерөнхий шаардлага MNS 4943:2015
  9. “Туул голын сав газрын экосистемийн үйлчилгээний төлбөр тогтоох шинжлэх ухааны үндэслэл боловсруулах” сэдэвт суурь судалгааны ажлын тайлан.УБ.,2015 он
  10. Энхжаргал.Т, Одонцэцэг. Д “Туул голын усны чанар экосистемийн үйлчилгээнд нөлөөлөх нь”. *Монгол орны Геоэкологийн асуудал.* №11/13/ бүтээл. УБ., 2015 он
  11. Экологи-2013 “Эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл” УБ., 2013 он.135-216 х
  12. <http://www.ecosystemvaluation.org/>
  13. Эмертон.Л, Эрдэнэсайхан. Н, Жанчивдорж.Л, “Туул голын эхийн экосистемийн эдийн засгийн үнэ цэнэ” УБ., 2009 он.
  14. Экологи-2013 “Эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл” УБ 2013 он.
  15. Banzhaf B.A., What are Ecosystem Services? Resources for the Future. 2007
  16. Costanza R. Ralph d’Arge, Rudolf de Groot et al “The Value of the World’s Ecosystem Services and Natural Capital” Nature Vol. 387, 15 May 1997
  17. [http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials\\_teeb/melnik\\_degtiareva\\_TEEB.doc](http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials_teeb/melnik_degtiareva_TEEB.doc)
- [http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials\\_teeb/macenko\\_shapochka\\_TEEB.doc](http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials_teeb/macenko_shapochka_TEEB.doc)