

ГАРЧИГ

РЕФЕРАТ	16	
Бүтээлийн жагсаалт	18	
ОРШИЛ	21	
БҮЛЭГ 1: ШАРЫН ГОЛЫН САВ ГАЗРЫН БАЙГАЛИЙН НӨХЦӨЛ, УУР АМЬСГАЛ ...	23	
1.1 Сав газрын байгалийн нөхцөл	23	
1.2 Сав газрын уур амьсгал.....	25	
1.2.1 Арга зүй.....	25	
1.2.2 Уур амьсгалын онцлог	29	
1.2.3 Уур амьсгалын өнөөгийн өөрчлөлт	32	
1.3 Сав газрын бэлчээр, голын татмын ургамалжилтын судалгаа	37	
1.3.1 Бэлчээрийн ургамлын хэвшинж.....	37	
1.3.2 Голын татмын дагуух ургамалжилт.....	39	
1.3.3 Бэлчээрийн талхагдал.....	41	
1.3.4 Бэлчээрийн ургац, зүйлийн бүрэлдэхүүн.....	43	
1.4 Сав газрын ой	44	
1.4.1 Сав газрын ойн сан, нөөц.....	45	
1.4.2 Ойн бүрхэвчийн өөрчлөлт	47	
1.5 Сав газрын хөрс.....	49	
1.5.1 Сав газрын хөрсний шинж чанар.....	49	
1.6 Дүгнэлт	52	
1.6.1 Сав газрын уур амьсгал.....	52	
1.6.2 Татмын ургамалжилт, бэлчээрийн талхагдал.....	53	
1.6.3 Сав газрын ой.....	54	
1.6.4 Сав газрын хөрс	54	
Ашигласан бүтээлүүд	56	
БҮЛЭГ 2: ШАРЫН ГОЛЫН САВ НУТГИЙН ХҮН АМ, НИЙГЭМ ЭДИЙН ЗАСГИЙН	НӨХЦӨЛ, ЭКОЛОГИ ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮНЭЛГЭЭ.....	57
2.1 Судалгааны арга зүй, материал	57	
2.1.1 Нийгмийн төлөв байдлыг үнэлэх шалгуур.....	57	
2.1.2 Сав нутгийн экологийн зардлыг тодорхойлох.....	58	
2.2 Судалгааны үр дүн	62	
2.2.1 Шарын голын сав газрын нийгэм, эдийн засгийн өнөөгийн нөхцөл.....	65	
2.3 Дүгнэлт	83	
Ашигласан бүтээлүүд	85	
БҮЛЭГ 3: ШАРЫН ГОЛЫН САВ ГАЗРЫН УСНЫ НӨӨЦ, ГОРИМ, УС ХАНГАМЖ,	ХЭРЭГЛЭЭ-АШИГЛАЛТ, БЭЛЧЭЭР УСЖУУЛАЛТ	86
3.1 Оршил.....	86	
3.2 Судалгааны арга зүй.....	89	
3.2.1 Гадаргын усны нөөц, горим, материал	89	
3.2.2 Газрын доорх усны нөөц, горим	93	
3.2.3 Ус хангамж, ариутгах татуурга.....	97	
3.2.4 Ус хэрэглээ-ашиглалт, хэтийн төлөв.....	98	
3.3 Судалгааны үр дүн	101	
3.3.1 Гадаргын усны нөөц, горим.....	101	
3.3.2 Шарын голын урсацыг гидрографийн муруйгаар тодорхойлсон дүн.....	105	
3.3.3 Цутгал голууд	105	
3.3.4 Газрын доорх усны нөөц, горим	107	
3.3.5 Ус хангамж, ариутгах татуурга.....	116	
3.3.6 Ус хэрэглээ-ашиглалт, хэтийн төлөв.....	123	

3.3.7	Шарын голын сав газрын ус хэрэглээ, ашиглалтын баланс.....	130
3.3.8	Бэлчээр усжуулалт, усалгаатай газар тариалан, усны барилга байгууламж 131	
3.4	Дүгнэлт	138
3.4.1	Гадаргын усны нөөц, горим.....	138
3.4.2	Газрын доорх усны нөөц, горим	139
3.4.3	Ус хангамж, ариутгах татуурга.....	140
3.4.4	Ус хэрэглээ-ашиглалт, хэтийн төлөв.....	141
	Ашигласан бүтээлүүд	142
БҮЛЭГ 4: ШАРЫН ГОЛЫН САВ ГАЗРЫН ГИДРОХИМИ, МИКРОБИОЛОГИ, ИЗОТОП, БИОМОНИТОРИНГИЙН СУДАЛГАА, МЭДЭЭЛЛИЙН САН..... 144		
4.1	Оршил.....	144
4.2	Судалгааны аргазүй, материал	144
4.2.1	Шарын гол, түүний цутгал голуудын усны чанарын судалгаа.....	144
4.2.2	Газрын доорх усны чанар, бохирдол	150
4.2.3	Шарын гол, түүний цутгал голуудын ёроолын хагшаас	152
4.2.4	Гадаргын болон газрын доорх усны микробиологи.....	154
4.2.5	Гадаргын болон газрын доорх усны тогтвортой изотоп.....	161
4.2.6	Усны чанарын онлайн мониторинг	162
4.2.7	Шарын гол, түүний цутгал голуудын биомониторинг	164
4.2.8	Шарын голын сав газрын мэдээллийн сан	168
4.3	Судалгааны үр дүн	170
4.3.1	Гадаргын усны гидрохими.....	170
4.3.2	Шарын голын усны чанарын индекс, хүнд металлын бохирдлын индекс болон эрсдэл	183
4.3.3	Газрын доорх усны чанар, бохирдол	187
4.3.4	Газрын доорх усны бохирдлын эх үүсвэр.....	224
4.3.5	Шарын гол, түүний цутгал голуудын ёроолын хагшаас	226
4.3.6	Гадаргын болон газрын доорх усны микробиологи.....	235
4.3.7	Гадаргын болон газрын доорх усны тогтвортой изотоп.....	249
4.3.8	Усны чанарын онлайн мониторинг	252
4.3.9	Шарын гол, түүний цутгал голуудын биомониторинг	253
4.3.10	Шарын голын сав газрын мэдээллийн сан	269
4.4	Дүгнэлт	276
4.4.1	Гадаргын усны гидрохими, чанарын индекс, хүнд металлын бохирдлын индекс болон эрсдэл.....	276
4.4.2	Газрын доорх усны чанар, бохирдол	277
4.4.3	Шарын гол, түүний цутгал голуудын ёроолын хагшаас	278
4.4.4	Гадаргын болон газрын доорх усны микробиологи.....	279
4.4.5	Гадаргын болон газрын доорх усны тогтвортой изотоп.....	280
4.4.6	Усны чанарын онлайн мониторинг	281
4.4.7	Шарын гол, түүний цутгал голын биомониторинг	281
4.4.8	Шарын голын сав газрын мэдээллийн сан	284
	Хавсралт-А.....	285
	Ашигласан бүтээлүүд	298
БҮЛЭГ 5: ШАРЫН ГОЛЫН САВ ГАЗРЫН ГАЗАР АШИГЛАЛТ, ХҮНИЙ ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНААС ЭКОЛОГИД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛӨЛ..... 304		
5.1	Оршил.....	304
5.2	Судалгааны аргазүй, материал	311
5.2.1	Судалгаанд ашигласан мэдээ материал.....	311
5.2.2	Хүний ул мөрийн үнэлгээний арга (Human footprint method).....	313
5.2.3	Нөлөөлөл буурах функцийн үнэлгээний арга	315
5.3	Усан орчны экологийн төлөв байдлын нэгдсэн үнэлгээ.....	317

5.4	Судалгааны үр дүн	318
5.5	Усан орчны экологийн төлөв байдлын нэгдсэн үнэлгээ	341
5.6	Дүгнэлт	342
5.6.1	Шарын голын сав газарт үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөл	342
5.6.2	Усан орчны экологийн төлөв байдлын нэгдсэн үнэлгээ	342
	Ашигласан бүтээлүүд	343
	НЭГДСЭН ДҮГНЭЛТ	347
	Шарын голын сав газрын гадаргын болон газрын доорх усны нөөц, ус хангамж, ус хэрэглээ-ашиглалтын.....	347
	Усны чанар, усан орчны судалгааны чиглэлээр	348
	Хүн ам, нийгэм эдийн засаг, экологи эдийн засгийн үнэлгээ, хүний үйл ажиллагаанаас Шарын голын сав газрын хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх нөлөөлөл, усан орчны төлөв байдлын нэгдсэн үнэлгээ чиглэлээр	349

ЗУРАГ ЖАГСААЛТ

Зураг 1-1. Шарын гол сав газрын байршил.....	23
Зураг 1-2. Сав газрын геологийн тогтцын зураг.....	24
Зураг 1-3. Сав газрын цэвдгийн тархалтын зураг.....	25
Зураг 1-4. Судалгаа, мониторинг, станц, харуулуудын цэгийн байршил.....	26
Зураг 1-5. ClimPact программ хангамжийн схем.....	28
Зураг 1-6. а- Агаарын дулаан хүйтэн, б- Агаар, хөрсний температурын жилийн явц.....	30
Зураг 1-7. Жилийн хур тунадасны хуваарилалт болон харьцангуй чийгийн явц.....	31
Зураг 1-8. Улирлаар дунджилсан салхины зүгийг давтагдал (%).	32
Зураг 1-9. Шарын голын сав газарт байрлах 4 станц болон бүс нутгаар дунджилсан жилийн дундаж агаарын температурын ОЖД-аас хазайх хазайлтын явц.....	33
Зураг 1-10. Хөрсний гүний температурын тархалт (1961-1990, 1991-2018).	34
Зураг 1-11. Жилийн нийлбэр хур тунадасны ОЖД-аас хазайх хазайлтын явц (ОЖД гэдэгт 1981-2010 оны дундаж утгыг авав).	35
Зураг 1-12. Агаарын үнэмэлэхүй их, бага температурын олон жилийн явц.....	36
Зураг 1-13. Халуун (SU30), хүйтэн (FD0) өдрийн олон жилийн явц.....	36
Зураг 1-14. Шарын гол орчмын сав газрын хуурайшилтын индексийн (SPI12) олон жилийн явц.....	36
Зураг 1-15. Аж ахуйн бүлэг.....	39
Зураг 1-16. Экологийн бүлэг.....	39
Зураг 1-17. Судалгааны бичиглэл хийсэн талбай болон орчны зураг.....	39
Зураг 1-18. Шарын голын сав газрын бэлчээрийн талхагдал.....	42
Зураг 1-19. Мониторингийн цэгүүдийн зүйлийн тооны өөрчлөлт.....	43
Зураг 1-20. Шарын голын сав газрын ойн бүрхэвчийн харьцуулалт.....	47
Зураг 1-21. Түймэрт өртсөн хусан ойн ерөнхий байдал.....	48
Зураг 1-22. Судалгааны цэгийн байршил.....	50
Зураг 1-23. Шарын голын сав газрын хөрсний хэв шинжийн зураг.....	51
Зураг 2-1. Шарын гол сумын хүн ам, жилийн дундаж өсөлт, оноор.....	63
Зураг 2-2. Шарын гол сумын өрхийн тоо, оноор, хүн амын шилжих хөдөлгөөн.....	63
Зураг 2-3. Орхон сумын хүн амын өсөлт, өрхийн тоо, оноор.....	64
Зураг 2-4. Хонгор сумын хүн амын болон өрхийн тоо, оноор.....	64
Зураг 2-5. Жавхлант сумын хүн ам, өрхийн тоо, оноор.....	65
Зураг 2-6. Шарын голын сав газрын бүртгэлтэй ажилгүйчүүд, оноор, сумаар.....	66
Зураг 2-7. Сав газрын ажилгүйчүүд, сумаар.....	66
Зураг 2-8. Сав газрын аж ахуйн нэгжийн тоо, сумаар, оноор.....	68
Зураг 2-9. Сав нутгийн тээврийн хэрэгсэл, төрлөөр, сумаар.....	70
Зураг 2-10. Шарын гол сумын малын тоо толгой, өсөлт, төрлөөр.....	70
Зураг 2-11. Шарын гол сумын малын бүтэц, 2012 ба 2018 он.....	71
Зураг 2-12. Шарын гол сумын малын зүй бус хорогдол, 2012-2018 он.....	71
Зураг 2-13. Орхон аймгийн малын бүтэц, хорогдсон мал, оноор.....	72
Зураг 2-14. Орхон сумын малын тоо толгойн өсөлт, төрлөөр.....	72
Зураг 2-15. Жавхлант сумын малын тоо толгой, оноор, төрлөөр.....	73
Зураг 2-16. Хонгор сумын малын тоо толгой, бүтэц, өсөлт төрлөөр.....	73
Зураг 2-17. Хонгор сумын малын зүй бус хорогдол, оноор.....	73
Зураг 2-18. Шарын гол сумын төмс хүнсний ногоо тариалалт-га, ургац–тн.....	74
Зураг 2-19. Шарын гол сумын 1 га-ийн ургац.....	74
Зураг 2-20. Орхон сумын тариалсан талбай, га, ургац, төрлөөр.....	75
Зураг 2-21. Хонгор сумын тариалангийн талбай, оноор төрлөөр.....	75
Зураг 2-22. Хонгор сумын ургац, тн, төрлөөр.....	76
Зураг 2-23. Хонгор сумын 1 га талбайн ургацын динамик өөрчлөлт, ургацын төрлөөр.....	77

Зураг 2-24. Жавхлант сумын тариалангийн талбай, га, ургац, тн.....	77
Зураг 2-25. Жавхлант сумын нэгж талбайгаас авсан ургац, тн.....	78
Зураг 2-26. Төмс, хүнсний ногооны тариалсан талбай, оноор.....	78
Зураг 2-27. Сав нутгийн үр тариа тариалалт, сумаар.....	78
Зураг 2-28. Дархан-Уул, Сэлэнгэ аймгийн ДНБ, сая төг., 1 хүнд ноогдох ДНБ, сая төг.	79
Зураг 2-29. ДНБ, сая төгрөгөөр, ДНБ-д сав нутгийн эзлэх %.....	79
Зураг 2-30. Дархан-уул, Сэлэнгэ аймгийн хөрөнгө оруулалт, сая.төг, оноор, нийт хөрөнгө оруулалт ба сав нутгийн хөрөнгө оруулалт, сая.төг., оноор.....	80
Зураг 2-31. Нэг хүнд ноогдох хөрөнгө оруулалт, сая төг, нийт хөрөнгө оруулалтад эзлэх хувь, %.....	80
Зураг 2-32. ДНБ-д эзлэх хөрөнгө оруулалтын хувь, %.....	81
Зураг 2-33. Агаарт хаяж буй CO ₂ -ын хэмжээ, тн.....	82
Зураг 3-1. Шарын голын сав газрын усзүйн сүлжээ.....	87
Зураг 3-2. Урсацын гидрографийг ялгах график арга.....	93
Зураг 3-3. Шарын голын сав газрын гидрогеологийн зураг (Жадамбаа, 1996).....	93
Зураг 3-4. Газрын доорх усны олон жилийн дундаж урсац.....	94
Зураг 3-5. Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц бүрэлдэх нөхцөлийг харуулсан загвар зүсэлт (эх үүсвэр; БОНХЯ, 2012).....	95
Зураг 3-6. Газрын доорх усны түвшин хэмжих автомат багаж суурилуулалт.....	97
Зураг 3-7. Шарын голын урсац, сав газрын тунадасны хамаарал.....	101
Зураг 3-8. Шарын голын олон жилийн урсацын хувьсал, өөрчлөлт /Шар-Жимс ногоо ус судлалын харуул/.	102
Зураг 3-9. Шарын голын уртын дагууд өнгөрөлт хэмжсэн цэгүүд.....	104
Зураг 3-10. Шарын голын цутгал голууд (а-Шаазгайт, б-Хавчуу, в-Хургад, г-Ар гахайт).	106
Зураг 3-11. Шарын голын нүүрсний уурхайн гидрогеологийн зураг.....	109
Зураг 3-12. Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц.....	111
Зураг 3-13. Газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөц.....	112
Зураг 3-14. Сав газрын уст цэгүүдийн байршил (Тайлбар: Хараа Ерөө голын сав газрын 2017 болон 2019 оны уст цэгийн тооллогын мэдээ).....	114
Зураг 3-15. Мониторингийн 8-р худаг.....	115
Зураг 3-16. Мониторингийн цооног дахь түвшний өөрчлөлт.....	115
Зураг 3-17. Шарын гол сумын эх үүсвэрийн худаг №6.....	116
Зураг 3-18. Шарын гол сумын эх үүсвэрийн худаг №7.....	117
Зураг 3-19. Усан сан. Зураг 3-20. 2-р өргөлтийн насос станц.....	117
Зураг 3-21. Орхон Дэлгэр ХХК-ий худаг.....	118
Зураг 3-22. Ус хангамжийн худаг.....	119
Зураг 3-23. Шарын гол сумын Цэвэрлэх байгууламж.....	119
Зураг 3-24. Бохир усны тунгаагуур.....	120
Зураг 3-25. Орхон сумын Төв цэвэрлэх байгууламж.....	120
Зураг 3-26. Хүүхдийн цэцэрлэгийн бохир ус цэвэрлэх төхөөрөмж.....	121
Зураг 3-27. Сав газар дахь малын тоо толгойн өсөлт бууралтын хандлага (сүүлийн 10 жилээр).....	126
Зураг 3-28. Шарын голын сав газрын бэлчээр усжуулалт.....	133
Зураг 3-29. Шарын гол сав газарт орших услалтын систем.....	134
Зураг 3-30. Монгол оронд зарим хөв, цөөрмийн ашиглалт.....	135
Зураг 3-31. Шарын гол цөөрөм, 2013 он.....	136
Зураг 3-32. Шарын гол цөөрөм сувгийн эвдэгдсэн байдал /2021.10/.....	136
Зураг 3-33. Шарын гол цөөрөм сансрын мэдээлэл /2017.07, 2019.09/.....	137
Зураг 3-34. Шарын гол цөөрмийн ус дөхүүлэх сувгийн эвдэгдсэн хэсэг.....	137
Зураг 3-35. Габион үерийн усанд эвдэгдсэн байдал.....	138

Зураг 4-1. Судалгааны мониторинг цэгүүдийн байршил.	144
Зураг 4-2. Судалгаа, шинжилгээнд ашигласан зарим багаж, төхөөрөмжүүд.	146
Зураг 4-3. Усны рН, температур, ЦДЧ, TDS, булингар тодорхойлогч багаж.	150
Зураг 4-4. Инкубаторт өсгөвөрлөж буй байдал.	155
Зураг 4-5. Сорьцнуудыг нэг ижил орчинд өсгөвөрлөсөн байдал.	155
Зураг 4-6. Худалдаанд байдаг түргэн оношлуур (API test).	156
Зураг 4-7. Нэмэлт тус бүрийг тэжээлт орчинд нэмж буй байдал.	156
Зураг 4-8. Тэжээлт орчинд хийгдэх нэмэлтүүд.	156
Зураг 4-9. Хэрэглэхэд бэлэн тэжээлт орчинг тасалгааны хэмд 3-5 хоног хяналтанд тавьж буй байдал.	156
Зураг 4-10. Salmonella–ын өсгөвөр.	158
Зураг 4-11. Staphylococcus aureus–ын өсгөвөр.	158
Зураг 4-12. Нийт агартан бактериуд Plate count agar дээр ургасан байдал.	158
Зураг 4-13. Bacillus cereus –ын өсгөвөр.	158
Зураг 4-14. Бэлэн тэжээлт орчин.	159
Зураг 4-15. Тэжээлт орчин бэлтгэж буй байдал.	159
Зураг 4-16. Орчны ариутгал.	159
Зураг 4-17. Савлагаа.	159
Зураг 4-18. Орчин бэлтгэж буй байдал.	160
Зураг 4-19. Орчин бэлтгэж буй байдал.	160
Зураг 4-20. Цэвэр орчин.	160
Зураг 4-21. Үр дүнг тоолж буй байдал.	160
Зураг 4-22. Тогтвортой изотоп тодорхойлогч лазер спектроскоп.	162
Зураг 4-23. Хээрийн нөхцөлд авсан сорьцыг багажийн автомат сорьц авагчид суурилуулна.	162
Зураг 4-24. YSI автомат багажийг суурилуулж буй байдал.	163
Зураг 4-25. YSI 6600 V2-4 Multi-Parameter Water Quality Sonde багаж.	163
Зураг 4-26. А - Шарын голын эх (А хэсэг) Ар гахайт гол; Б - Шарын голын эх (А хэсэг) Өвөр гахайт гол-1; В - Шарын голын эх (Б хэсэг) Шарын гол-7; Г- Шарын голын адаг хэсэг Шарын гол-12; Д - Шарын голын эх (Б хэсэг) Шарын гол-5; Е - Шарын голын эх (Б хэсэг) Шаазгайт гол; Ё - Шарын голын эх (Б хэсэг) Шарын гол-2; Ж - Шарын голын дунд хэсэг Шарын гол-10.	165
Зураг 4-27. А-Ёроолын шавж баригч кик тор-Kick net (эх сурвалж: www.envcoglobal.com); Б-Тороор макросээрнуруугүйтний сорьц цуглуулах арга.	165
Зураг 4-28. А-Хамагч тор (эх сурвалж: www.wikipedia.org); Б-Хамагч тороор загас барих арга.	166
Зураг 4-29. А- Цахилгаан багаж (эх сурвалж: www.agriculture-xprt.com); Б-Цахилгаан багажаар загас барих арга.	166
Зураг 4-30. Костеллогийн аргыг илэрхийлэх график (Amundsen et al, 1996).	168
Зураг 4-31. Шарын голын уртын усны химийн найрлага, Дуровын диаграмм.	170
Зураг 4-32. Шарын голын уртын дагуух эрдэсжилтийн өөрчлөлт.	171
Зураг 4-33. Шарын голын уртын дагуух хатуулгийн өөрчлөлт.	172
Зураг 4-34. Шарын голын уртын дагуух булингарын хэмжээ.	174
Зураг 4-35. Шарын голын уртын дагуух булингарын орон зайн өөрчлөлт.	176
Зураг 4-36. Шарын гол эхэн хэсэг /алтны уурхай/.	177
Зураг 4-37. Шарын гол дагуу газар тариалангийн талбай.	177
Зураг 4-38. Шарын голын уртын дагуух аммонийн агууламж (мг/л).	178
Зураг 4-39. Шарын голын уртын дагуух фосфорын агууламж (мкг/л).	179
Зураг 4-40. Шарын голын уртын дагуух хөнгөнцагааны агууламж, мкг/л.	180
Зураг 4-41. Шарын голын уртын дагуух ураны агууламж (мкг/л).	181
Зураг 4-42. Шарын голын уртын дагуух хүнцлийн агууламж-мкг/л.	182

Зураг 4-43. Шарын голын уртын дагуух зэсийн агууламж, мкг/л.....	182
Зураг 4-44. Шарын голын сав газрын гадаргын усны чанар индексийн зураглал.....	184
Зураг 4-45. Гадаргын усны бохирдуулагч хүчин зүйл (Cf), бохирдолтын зэрэг (Cd).....	186
Зураг 4-46. Нэг хүчин зүйлийн эрсдэлийн түвшин болон экологийн эрсдэлийн индекс.	187
Зураг 4-47. Шарын гол сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх усны химийн бүрэлдэхүүн (Dugov diagramm).	190
Зураг 4-48. Шарын гол сумын эх үүсвэрийн худаг №3.....	191
Зураг 4-49. Шарын гол сумын эх үүсвэрийн худаг №6.....	192
Зураг 4-50. Буянтын эх үүсвэрийн худаг №7.....	193
Зураг 4-51. Ус түгээх 2-р байрны худгийн зураг.....	194
Зураг 4-52. Бууртын худаг.....	195
Зураг 4-53. Хонгор сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх усны химийн бүрэлдэхүүн (Dugov diagramm).	199
Зураг 4-54. Хонгор сум, иргэн Д.Сүхбаатарын худаг.....	199
Зураг 4-55. Хонгор сум, Эрэл амралтын газрын худгийн байршил.....	200
Зураг 4-56. Хонгор сум, "Дархан Өлзий Од" ХХК-ний худаг.....	201
Зураг 4-57. Хонгор сум, Гүнд ахмадын амралтын газрын худаг.....	202
Зураг 4-58. Хонгор сум, Нийтийн худгийн байршил.....	203
Зураг 4-59. Хонгор сум, Нийтийн гар худаг.....	204
Зураг 4-60. Хонгор сум, 42-р точек, Төмөр замын гар худаг.....	205
Зураг 4-61. Хонгор сум, 42-р точек, Төмөр замын арын өрөмдмөл худгийн байршил.	206
Зураг 4-62. Жавхлант сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх усны химийн бүрэлдэхүүн (Dugov diagramm).	209
Зураг 4-63. Жавхлант сумын ухаалаг худаг.....	210
Зураг 4-64. Жавхлант сум, Б.Баттөмөрийн худгийн байршил.....	211
Зураг 4-65. Жавхлант сум, "Моностой, Өгөөж Андууд" ХХК-ний худаг.....	212
Зураг 4-66. Жавхлант сум, В.Идэрцогийн худгийн байршил.....	213
Зураг 4-67. Орхон сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх усны химийн бүрэлдэхүүн (Dugov diagramm).....	216
Зураг 4-68. Орхон сум, иргэн Ц.Эрдэнэбатын гар худаг.....	216
Зураг 4-69. Орхон сум, иргэн М.Отгонбаярын гар худаг.....	217
Зураг 4-70. Орхон сум, Ч. Баттогтохын гар худгийн байршил.....	218
Зураг 4-71. Орхон сум, Иргэн Ө.Дамдины худаг.....	219
Зураг 4-72. Орхон сум, УГТЭШ Хүрээлэнгийн худаг.....	220
Зураг 4-73. Орхон сум, Балжаагийн гар худаг.....	221
Зураг 4-74. Ёроолын хагшаас (As) мг/кг. Зураг 4-75. Ёроолын хагшаас (Cr) мг/кг.	228
Зураг 4-76. Ёроолын хагшаас (Be) мг/кг. Зураг 4-77. Ёроолын хагшаас (Co) мг/кг.	229
Зураг 4-78. Ёроолын хагшаас (Cu) мг/кг. Зураг 4-79. Ёроолын хагшаас (Ni) мг/кг.	229
Зураг 4-80. Ёроолын хагшаас (Pb) мг/кг. Зураг 4-81. Ёроолын хагшаас (Sr) мг/кг.	229
Зураг 4-82. Ёроолын хагшаас (Zn) мг/кг. Зураг 4-83. Ёроолын хагшаас (Sc) мг/кг.	230
Зураг 4-84. Ёроолын хагшаас (Y) мг/кг. Зураг 4-85. Ёроолын хагшаас (V) мг/кг. ...	230
Зураг 4-86. Гео-хуримтлалын индекс.....	231
Зураг 4-87. Гео-хуримтлалын индекс (Igeo).....	231
Зураг 4-88. Бохирдлын түвшин индекс (CF).....	232
Зураг 4-89. Бохирдолтын зэрэг (CD).....	233
Зураг 4-90. Хөнгөнцагааны бохирдолтын түвшин болон антропоген нөлөөлөл.	233

Зураг 4-91. Эрсдэлийн индекс болон нэг хүчин зүйлийн бохирдлын эрсдэлийн түвшинг харьцуулсан.	235
Зураг 4-92. Мониторингийн цэгүүдэд гэдэсний савханцрын бүлгийн бактерийн илэрц (2018 он).	236
Зураг 4-93. Мониторингийн цэгүүдэд илэрсэн гэдэсний савханцрын бүлгийн бактерийн хэмжээ (2019 он).	237
Зураг 4-94. Мониторингийн цэгүүдэд илэрсэн гэдэсний савханцрын бүлгийн бактерийн хэмжээ (2020 он).	238
Зураг 4-95. Шарын голын хэмжилт хийх үеийн төлөв байдал (2018 он).	239
Зураг 4-96. Шарын голын микробиологийн шинжилгээний дүн (2018 оны 8 сар, 2 үзүүлэлтээр).	240
Зураг 4-97. Шарын голын микробиологийн шинжилгээний дүн (2019 оны 5 сар).	241
Зураг 4-98. Шарын голын нийт гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери болон дулаанд тэсвэртэй ГСББ-ийн тоо (2020).	242
Зураг 4-99. Шарын голын микробиологийн шинжилгээний дулаанд тэсвэртэй гэдэсний савханцрын бактерийн дүнг өмнөх онуудтай харьцуулсан байдал (2020).	243
Зураг 4-100. Шарын голын микробиологийн шинжилгээний дулаанд тэсвэртэй гэдэсний савханцрын бактерийн дүнг өмнөх онуудтай харьцуулсан байдал (2020).	243
Зураг 4-101. Шарын голын дагуух худгийн усны 17 цэгт илэрсэн нийт бактерийн тоо (2021).	244
Зураг 4-102. Гистограм болон QQ plot.	244
Зураг 4-103. Гистограм болон QQ plot.	245
Зураг 4-104. Гистограм болон QQ plot.	245
Зураг 4-105. Гистограм болон QQ plot.	246
Зураг 4-106. Гистограм болон QQ plot.	246
Зураг 4-107. Гистограм болон QQ plot.	247
Зураг 4-108. Гистограм болон QQ plot.	247
Зураг 4-109. Гистограм болон QQ plot.	248
Зураг 4-110. Шарын голын сав газрын усны тогтвортой изотопыг Улаанбаатар хотын орчмын бүс нутгийн усны шугам дээр буулгасан байдал.	249
Зураг 4-111. Худгуудын усны тогтвортой изотопыг Улаанбаатар хотын орчмын бүс нутгийн усны шугам дээр буулгасан байдал.	251
Зураг 4-112. Худгуудын усны ¹⁸ O болон өндөршлийн хамаарал.	251
Зураг 4-113. Худгуудын усны ¹⁸ O болон усны түвшний хамаарал.	252
Зураг 4-114. Шарын голын мониторингийн цэгийн хэмжилт, усны физик химийн үзүүлэлтүүд (2019-5-9).	253
Зураг 4-115. Шарын голын эхээс адаг хүртэл уртын дагуу сонгосон цэгүүд дэх макросээрнууруугүйтний нийт нягтшил болон тэдгээрийн EPT бүлгийн нягтшил.	254
Зураг 4-116. Шарын голын сав газар тархсан хос далавчтаны (Diptera) багийн зүйлүүд.	257
Зураг 4-117. Шарын голын сав газар тархсан бусад макросээрнууруугүйтний багийн зүйлүүд.	257
Зураг 4-118. Шарын голын сав газар тархсан хоовгоны (Trichoptera) багийн зүйлүүд.	258
Зураг 4-119. Шарын голын сав газар тархсан хаварчийн (Plecoptera) багийн зүйлүүд. А - <i>Nemoura nigrodentata</i> ; Б - <i>Agnatina</i> sp.	259
Зураг 4-120. Шарын голын сав газар тархсан өдөрчийн (Ephemeroptera) багийн зүйлүүд.	259
Зураг 4-121. Шарын голын усны чанарын зургаан үзүүлэлт болон макросээрнууруугүйтний овгийн тархалтыг цэг тус бүрээр давхцуулан ординацын анализ (RDA).	260

Зураг 4-122. (А) Голын алгана (<i>Perca fluviatilis</i>); (Б) Амарын цулбуурт (<i>Parasilurus asotus</i>); (В) Шивэр сугас (<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i>); (Г) Шивэр сахалт эрээлж (<i>Barbatula toni</i>); (Д) Шивэр чимхүүр (<i>Cobitis melanoleuca</i>); (Е) Ердийн варлан (<i>Phoxinus phoxinus</i>); (Ё) Лаговын варлан (<i>Phoxinus lagowskii</i>); (Ж) Мөнгөлөг хэлтэг (<i>Carassius gibelio</i>).....	261
Зураг 4-123. Шарын голд тархсан загасны харьцангуй элбэгшил.	262
Зураг 4-124. Шарын голын уртын дагуух цэгүүдийн загасны нягтшил болон Шэннон-Уинерийн олон янз байдлын индекс.	263
Зураг 4-125. Шарын голын уртын дагуух нийт цэгт загасны биомасс.	264
Зураг 4-126. Шарын голын усны чанарын зургаан үзүүлэлт болон зургаан зүйл загасны тархалтыг давхцуулан ординацын анализаар (RDA) үзүүлэв.....	265
Зураг 4-127. Шарын голын 2018 оны 9 дүгээр сарын усны чанарын үзүүлэлт болон загасны тархалтыг ординацын анализ.	265
Зураг 4-128. Шарын голын 2019 оны 5 дугаар сарын усны чанарын үзүүлэлт болон загасны тархалтыг ординацын анализ.	266
Зураг 4-129. Шарын голын 2019 оны 10 дугаар сарын усны чанарын үзүүлэлт болон загасны тархалтыг ординацын анализ.	266
Зураг 4-130. Идээшлэх зан төрх.	268
Зураг 4-131. Засаг захиргааны нэгж.....	269
Зураг 4-132. Ерөнхий хими, физикийн үзүүлэлтүүд.	270
Зураг 4-133. Бичил элементийн үзүүлэлтүүд.....	270
Зураг 4-134. Усан дахь тогтвортой изотопын шинжилгээний дүн.....	271
Зураг 4-135. Газрын доорх усны чанар.....	271
Зураг 4-136. Голын ёроолын хагшаасны бохирдолт.	272
Зураг 4-137. Голын өнгөрөлт (зарцуулга).	272
Зураг 4-138. Худгийн мэдээлэл.	274
Зураг 4-139. Услалтын системийн мэдээлэл.	275
Зураг 4-140. Загасны төрөл, зүйл.....	275
Зураг 4-141. Усны шавжийн.	276
Зураг 5-1. Усан орчны экологийн төлөв байдлын үнэлгээг тогтоох арга (А.Саулегүл ба бусад 2018).....	317
Зураг 5-2. Бэлчээр ашиглалтын (өвөлжөө-хаваржаа) нөлөөлөл.	319
Зураг 5-3. Бэлчээр ашиглалтын (зуслан-намаржаа) нөлөөлөл.....	320
Зураг 5-4. Өвөлжөө-зуслангийн бэлчээрийн давхцал.....	321
Зураг 5-5. Бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөл (нөлөөлөл буурах функцээр тооцоолсон үр дүн).	322
Зураг 5-6. Суурин газрын шууд нөлөөлөлд өртсөн газрын өөрчлөлт, км ²	323
Зураг 5-7. Сумын төвөөс алслах зайн дагуух NDVI-ийн утга.....	324
Зураг 5-8. Төв, суурины нөлөөлөл (нөлөөлөл буурах функц).	324
Зураг 5-9. Газар тариаланд шууд өртөгдсөн газрын талбайн өөрчлөлт, км ²	325
Зураг 5-10. Тариалангийн талбайн захгаас 500 хүртэлх метрийн зайд байрлах өвөлжөө-хаваржааны байршил.	326
Зураг 5-11. Өвөлжөө-хаваржааны бэлчээрийн газар ба тариалангийн газрын давхцал.	327
Зураг 5-12. Газар тариалангийн нөлөөлөл.....	328
Зураг 5-13. Уул уурхайн шууд нөлөөлөлд өртсөн бүсээс алслах зайн дагуух NDVI-ийн утгын өөрчлөлт.....	329
Зураг 5-14. Уул уурхайн нөлөөлөл.	330
Зураг 5-15. Шороон замын тархалт.....	331
Зураг 5-16. Шороон замын шууд нөлөөлөлд өртсөн талбай, км ²	332
Зураг 5-17. Шороон замын нөлөөлөл.....	333

Зураг 5-18. Шороон замын нөлөөлөл.....	334
Зураг 5-19. Шарын голын сав газрын хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн зураг (а.нөлөөлөл буурах функцээр, б.хүний ул мөрийн үнэлгээний аргаар тооцоолсон дүн).	336
Зураг 5-20. Landsat хиймэл дагуулын мэдээгээр тооцоолсон NDVI-ийн утга (Шарын голын савын эх орчмын уул уурхайн нөлөөлөлд өртсөн талбай).....	337
Зураг 5-21. 1987 оны Landsat TM-ийн 543 сувгийн комбинац.	338
Зураг 5-22. 2018 оны Landsat 8-ийн 654 сувгийн комбинац.....	338
Зураг 5-23. 1987 оны ургамлын нормчилсон индексийн утга.	338
Зураг 5-24. 2018 оны ургамлын нормчилсон индексийн утга.....	338
Зураг 5-25. Шарын голын голдрил дагуух уул уурхайд өртөгдсөн байдал.	339
Зураг 5-26. Зарим уурхайн усан сангууд.	340
Зураг 5-27. Уул уурхайн нөлөөлөлд өртөгдсөн газар болон байгалийн урсац зохицуулалтын итгэлцүүр.....	340

ХҮСНЭГТ ЖАГСААЛТ

Хүснэгт 1-1. Шарын голын сав газарт багтаж байгаа аймаг, сум, багын газар нутгийн хэмжээ.	23
Хүснэгт 1-2. Цэвдэгт хөрсний тархалтын бүсүүдийн эзлэх хувь.	25
Хүснэгт 1-3. Станцуудын байршил, мэдээ эхэлсэн хугацаа.	26
Хүснэгт 1-4. Сонгон авсан уур амьсгалын экстремаль индексүүд.	28
Хүснэгт 1-5. SPI - индексийн ангилал.	29
Хүснэгт 1-6. Сар, жилийн агаарын дундаж температур.	29
Хүснэгт 1-7. Сарын нийлбэр хур тунадас, мм (Олон жилийн дундаж).	31
Хүснэгт 1-8. Сарын дундаж болон үнэмлэхүй их салхины хурд, м/с.	32
Хүснэгт 1-9. Шарын голын сав газрын хилийн бүсэд хамрагдаж буй сумдын ойн сангийн хэсэглэл.	45
Хүснэгт 1-10. Шарын голын сав газрын ойн сангийн талбай газрын төрлөөр /га/	46
Хүснэгт 1-11. Шарын голын сав газрын байгалийн ойн талбай, нөөц.	46
Хүснэгт 1-12. Аймгийн хэмжээгээр түймэрт өртсөн ойн талбай.	48
Хүснэгт 1-13. Шарын голын сав газарт голлон тархах хөрсний хэв шинж.	51
Хүснэгт 2-1. Шалгуур үзүүлэлтүүд.	60
Хүснэгт 2-2. Экологи эдийн засгийн үнэлгээний шалгуур үзүүлэлтийн тодорхойлолтууд.	60
Хүснэгт 2-3. Сав нутгийн боловсролын байгууллагууд, сурагчид, ажиллагсад, 2018 он 67	67
Хүснэгт 2-4. Шарын гол сумын цэвэр ус олборлолт, бохир усны татан зайлуулалт.	69
Хүснэгт 2-5. Сав нутгийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт, сая.төг, сумаар 69	69
Хүснэгт 2-6. Ядуурлын хамрах хүрээ, ядуурлын гүнзгийрэлт 81	81
Хүснэгт 3-1. Хурдны босоо дээр үндсэн аргаар хурд хэмжих цэг. 91	91
Хүснэгт 3-2. Сав газарт хамаарах сумдын уст цэг. 95	95
Хүснэгт 3-3. Шарын голын сав газрын хүн амын өнөөгийн болон хэтийн төлөв. 99	99
Хүснэгт 3-4. Сав газарт тариалсан талбайн хэмжээ, га /2016-2020 оны дундаж/. 100	100
Хүснэгт 3-5. Шарын голын олон жилийн дундаж урсац, түүний үзүүлэлт. 102	102
Хүснэгт 3-6. Янз бүрийн хангамшил бүхий жилийн дундаж урсац. 102	102
Хүснэгт 3-7. Шарын голын жилийн доторх урсацын хуваарилалт /Шар-Жимс ногоо харуулаар/. 103	103
Хүснэгт 3-8. Янз бүрийн хангамшилтай их урсац м ³ /с. 104	104
Хүснэгт 3-9. Шарын голын урсацын гидрографийг тэжээлийн эх үүсвэрээр ялгасан үр дүн, % (2015он). 105	105
Хүснэгт 3-10. Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц. 110	110
Хүснэгт 3-11. Газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөц. 112	112
Хүснэгт 3-12. Шарын голын сав газарт байрлах төв суурин газруудын шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн ам (www.1212.mn). 121	121
Хүснэгт 3-13. Шарын голын сав газарт байрлах төв суурин газруудын шаардлага хангаагүй ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн ам. 122	122
Хүснэгт 3-14. Сав газар дахь хүн амын өнөөгийн ус хэрэглээ, 2018 он. 124	124
Хүснэгт 3-15. Шарын голын сав газрын хүн амын ус хэрэглээ, хэтийн төлөв, мянган м ³ /жил. 124	124
Хүснэгт 3-16. Сав газрын нийтийн болон ахуйн үйлчилгээний салбарын ус ашиглалт, хэтийн төлөв, мянган м ³ /жил. 125	125
Хүснэгт 3-17. Сав газрын малын өнөөгийн ус хэрэглээ, 2020 он. мянган м ³ /жил. 126	126
Хүснэгт 3-18. Сав газрын малын хэтийн өсөлтийн төсөөлөл. 127	127
Хүснэгт 3-19. Сав газрын малын ус хэрэглээний хэтийн төлөв, мянган м ³ /жил. 127	127
Хүснэгт 3-20. Сав газар дахь усалгаатай тариалангийн талбай, га. 128	128

Хүснэгт 3-21. Сав газар дахь усалгаатай тариалангийн ус ашиглалт, мянган м ³ /жил.	128
Хүснэгт 3-22. Сав газар дахь усалгаатай тариалангийн талбайн өсөлтийн төсөөлөл, га	129
Хүснэгт 3-23. Сав газрын усалгаатай тариалангийн ус ашиглалт, хэтийн төлөв, мянган м ³ /жил.	129
Хүснэгт 3-24. Сав газар дахь томоохон уул уурхайн ус ашиглалтын судалгаа, 2019 он.	129
Хүснэгт 3-25. Сав газрын уул уурхайн ус ашиглалт, хэтийн төлөв, мянган м ³ /жил.	130
Хүснэгт 3-26. Сав газрын ус хэрэглээ-ашиглалтын баланс.	130
Хүснэгт 3-27. Шарын голын сав газрын нийт ус хэрэглээ-ашиглалтын өнөөгийн дүн.	130
Хүснэгт 3-28. Шарын голын сав газрын ус хэрэглээ-ашиглалтын хэтийн төлөвийн нэгдсэн дүн, мянган м ³ /жил.	131
Хүснэгт 3-29. Сав газарт хамаарагдах сумдын бэлчээр усжуулагдсан талбайн хэмжээ, км ² .	132
Хүснэгт 3-30. Шарын голын сав газар байгаа энгийн болон инженерийн хийцтэй талбай.	132
Хүснэгт 4-1. Индексийн үнэлгээ 5 ангилалд хуваагддаг (Цэнгэлмаа, 2016).	147
Хүснэгт 4-2. Металлын индекс ашигласан усны чанарын ангилал (Lyulko et al.2001; Bakan et al 2010).	148
Хүснэгт 4-3. Бохирдуулагч хүчин зүйлийн ангилал	148
Хүснэгт 4-4. Экологийн эрсдэлийн индекс ангилал (Ojekunle et al. SpringerPlus, 2016).	149
Хүснэгт 4-5. Бохирдлын зурагт буулгах үзүүлэлтүүд, агууламжийн ангилал, мг/л.	149
Хүснэгт 4-6. Сав газрын зурагт үзүүлэх үндсэн үзүүлэлтийн ангилал.	152
Хүснэгт 4-7. Сав газрын зурагт үзүүлэх бичил элемент, бохирдлын үзүүлэлтийн ангилал.	152
Хүснэгт 4-8. Гео-хуримтлалын индекс ангилал.	153
Хүснэгт 4-9. Бохирдуулагч хүчин зүйлийн ангилал.	153
Хүснэгт 4-10. Бохирдолтын зэрэг (CD).	153
Хүснэгт 4-11. Эрсдэлийн индекс ангилал	154
Хүснэгт 4-12. Нэг хүчин зүйлийн бохирдлын эрсдэлийн түвшин (Er)	154
Хүснэгт 4-13. YSI 6600 V2-4 Multi-Parameter Water Quality Sonde багажийн техникийн үзүүлэлтүүд (https://www.ysi.com/6600-V2-4).	163
Хүснэгт 4-14. Усан орчны экологийн төлөв байдлын үнэлгээ (Саулегүл, 2018).	167
Хүснэгт 4-15. Атрибут мэдээллийн сангийн харагдах байдал.	169
Хүснэгт 4-16. Мэдээллийн сангийн хэрэглэгч.	169
Хүснэгт 4-17. Мэдээллийн сангийн бүтэц, зохион байгуулалт.	169
Хүснэгт 4-18. Шарын голын усны цаг хугацааны болон орон зайн өөрчлөлт.	173
Хүснэгт 4-19. Шарын голоос авсан 24 цагийн хэмжилтийн дүн.	174
Хүснэгт 4-20. Усны чанар индекс тооцсон дүн.	183
Хүснэгт 4-21. Гадаргын усны металлын индекс тооцсон дүн.	185
Хүснэгт 4-22. Худгуудын усны физик шинж чанар.	188
Хүснэгт 4-23. Ус хангамжийн 3-р худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	191
Хүснэгт 4-24. Буянтын эх үүсвэрийн 6-р худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	192
Хүснэгт 4-25. Буянтын эх үүсвэрийн 7-р худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	193
Хүснэгт 4-26. Ус түгээх 2-р байрны худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	194
Хүснэгт 4-27. Бууртын худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	195
Хүснэгт 4-28. Цаг уурын станцын шугамын усны шинжилгээний дүн, мг/л.	196
Хүснэгт 4-29. “Дулаан Шарын гол” ХК-ны шугамын усны шинжилгээний дүн, мг/л.	196
Хүснэгт 4-30. Шарын гол сумын төвийн худгуудын усны бичил элементийн агууламж, мкг/л.	197

Хүснэгт 4-31. Д.Сүхбаатарын худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	200
Хүснэгт 4-32. Эрэл амралтын газрын худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	201
Хүснэгт 4-33. "Дархан Өлзий Од" ХХК-ний худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	201
Хүснэгт 4-34. Гүнд ахмадын амралтын газрын худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	202
Хүснэгт 4-35. Нийтийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	203
Хүснэгт 4-36. Нийтийн гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	204
Хүснэгт 4-37. 42-р точек, Төмөр замын гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	205
Хүснэгт 4-38. Төмөр замын арын өрөмдмөл худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л. ..	206
Хүснэгт 4-39. Хонгор сумын худгийн усны бичил элементийн агууламж, мкг/л.	207
Хүснэгт 4-40. Хонгор сум, судалгаанд хамрагдсан худгийн усалгааны коэффициент, /Ka/.	208
Хүснэгт 4-41. Жавхлант сумын төвийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	210
Хүснэгт 4-42. Б.Баттөмөрийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	211
Хүснэгт 4-43. "Моностой, Өгөөж Андууд" ХХК-ний худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	212
Хүснэгт 4-44. В.Идэрцогийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	213
Хүснэгт 4-45. Жавхлант сумын судалгаанд хамрагдсан худгийн усны бичил элементийн агууламж, мкг/л.	213
Хүснэгт 4-46. Жавхлант сумын худгийн усны усалгааны коэффициент, /Ka/.	215
Хүснэгт 4-47. Иргэн Ц.Эрдэнэбатын гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	217
Хүснэгт 4-48. М.Отгонбаярын гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	218
Хүснэгт 4-49. Ч. Баттогтохын гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	219
Хүснэгт 4-50. Иргэн Ө.Дамдингийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	220
Хүснэгт 4-51. УГТЭШ Хүрээлэнгийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	221
Хүснэгт 4-52. Балжаагийн гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.	221
Хүснэгт 4-53. Орхон сумын худгийн усны бичил элементийн агууламж, мкг/л.	222
Хүснэгт 4-54. Орхон сумын судалгаанд хамрагдсан худгийн усалгааны коэффициент, /Ka/.	223
Хүснэгт 4-55. Бохирдлын зэргийг харьцуулсан хүснэгт, мг/кг.	226
Хүснэгт 4-56. Шарын голын хагшаасны гео-хуримтлалын индекс (Igeo).	230
Хүснэгт 4-57. Бохирдлын түвшний индекс.	232
Хүснэгт 4-58. Антропоген нөлөөлөл.	234
Хүснэгт 4-59. Эрсдэлийн индекс.	234
Хүснэгт 4-60. Шарын голын нийт гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери болон дулаанд тэсвэртэй ГСББ-ийн тоо (2018).	239
Хүснэгт 4-61. Шарын голын нийт гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери болон дулаанд тэсвэртэй ГСББ-ийн тоо (2019).	240
Хүснэгт 4-62. Шарын голын нийт гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери болон дулаанд тэсвэртэй ГСББ-ийн тоо (2020).	241
Хүснэгт 4-63. Шарын голын дагуух гар болон өрөмдмөл худгуудын микробиологийн шинжилгээний дүн (2021).	243
Хүснэгт 4-64. 2018-2020 оны Шарын голд хийсэн бичил амь судлалын 3 үзүүлэлтүүд.	248
Хүснэгт 4-65. 2021 онд авсан сав газрын худгуудын усны тогтвортой изотопын дүн...	250
Хүснэгт 4-66. Шарын гол, түүний цутгалуудад тархсан усны макросээрнууруугүйтний бүлгэмдэлд тулгуурласан усан орчны ЭТБҮ.	254
Хүснэгт 4-67. Шарын голын сав газарт тэмдэглэгдсэн макросээрнууруугүйтний ангилал зүй ба биотик индекс.	255
Хүснэгт 4-68. Шарын голоос баригдсан загаснууд ба тэдгээрийн элбэгшил.	261

Хүснэгт 4-69. Судалгаанд баригдсан зургаан зүйл загасны идэш тэжээлийн давтагдах давтамж.....	267
Хүснэгт 4-70. Засаг захиргааны код.....	273
Хүснэгт 4-71. Худгийн төрлийг илтгэх код.....	273
Хүснэгт 4-72. Засаг захиргааны код.....	274
Хүснэгт 4-73. Услалтын системийн төрлийг илтгэх код.....	274
Хүснэгт 5-1. Судалгаанд ашигласан материал.....	311
Хүснэгт 5-2. Тархалтын индексийн утга.....	317
Хүснэгт 5-3. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн үнэлгээний шалгуур үзүүлэлтүүдийн эрэмбэ.....	335
Хүснэгт 5-4. Шарын голын сав газрын хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн үр дүн....	335
Хүснэгт 5-5. Шарын голын сав газрын хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өртсөн газар ба нөлөөллийн эрэмбэ.....	336
Хүснэгт 5-6. Усан орчны экологийн төлөв байдлын нэгдсэн үнэлгээ.....	341

Тайланг нэгтгэсэн:

ЭША Э.Ган-Эрдэнэ

Хянасан: Төслийн удирдагч, доктор

С.Чинзориг

Товчилсон үгийн тайлбар жагсаалт

ААНБ	Аж Ахуйн Нэгж Байгууллага
БНСУ	Бүгд Найрамдах Солонгос Улс
БНХАУ	Бүгд Найрамдах Хятад Ард Улс
БОАЖЯ	Байгаль Орчин Аялал Жуулчлалын Яам
БОШТЛ	Байгаль Орчны Шинжилгээний Төв Лаборатори
ГГХ	Газарзүй Геоэкологийн Хүрээлэн
ДЦУБ	Дэлхийн Цаг Уурын Байгууллага
ДНБ	Дотоодын Нийт Бүтээгдэхүүн
ДЭМБ	Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллага
ЗДТГ	Засаг Даргын Тамгын Газар
ЗХУ	Зөвлөлт Холбооны Улс
ИТХ	Иргэдийн Төлөөлөгчдийн Хурал
МУИС	Монгол Улсын Их Сургууль
ОБЕГ	Онцгой Байдлын Ерөнхий Газар
ОХУ	Оросын Холбооны Улс
ОУАЭА	Олон Улсын Атомын Энергийн Агентлаг
ОНӨҮГ	Орон Нутгийн Өмчит Үйлчилгээний Газар
ТББ	Төрийн Бус Байгууллага
ТӨҮГ	Төрийн Өмчит Үйлчилгээний Газар
УЦУОСМХ	Ус Цаг Уур, Орчин Судалгаа, Мэдээллийн Хүрээлэн
УХТЭШИ	Усны Хайгуул, Төсөл, Эрдэм Шинжилгээний Институт
УННМТ	Усны Нөөцийн Нэгдсэн Менежментийн Төлөвлөгөө
ҮСХ	Үндэсний Статистикийн Хороо
ХАА	Хөдөө Аж Ахуй
ХАОСТ	Хүн Амын Орон Сууцны Тооллого
ХСУХАТАҮЗЗ	Хот, Суурины Ус Хангамж, Ариутгах Татуургын Ашиглалт Үйлчилгээг Зохицуулах Зөвлөл
ХХТХ	Хими, Химийн Технологийн Хүрээлэн
ШУА	Шинжлэх Ухааны Академи
ШУТИС	Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль

РЕФЕРАТ

Усан орчны экологийн мониторинг нь усан орчин, түүний бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн нөхцөл байдалд системтэй, давтан хэмжилт хийх, ижил аргаар ижил газарт (цэгт) цаг хугацааны явцад урт хугацааны харьцуулалт хийх шинжлэх ухааны чухал үйл ажиллагаа бөгөөд усны нөөц, усан орчныг хамгаалах, зүй зохистой ашиглахад авч хэрэгжүүлэх арга хэмжээний үндэс болно.

Монгол Улсын Засгийн газрын “Сав газрын захиргааны талаар авах арга хэмжээний тухай” 2012 оны 254 дүгээр тогтоол, БОНХАЖ-ын сайдын 2015 оны А-102 дугаар тушаалаар “Хараа-Ерөө голын сав газрын захиргаа” байгуулагдан Хараа, Ерөө, Шарын голын сав газрыг хариуцан ажиллаж байна. Гэвч Хараа болон Ерөө голын сав газрын менежментийн төлөвлөгөөний аль ч бичиг баримтад Шарын голын сав газрын усан орчны орчны төлөв байдал, усны нөөцийн хамгаалах, зүй зохистой ашиглах зэрэг цаашид авч хэрэгжүүлэх менежментийн арга хэмжээ, төлөвлөгөөний талаар тусгаагүй байдаг. Орхон, Туул, Хараа, Ерөө голуудад усан орчны экологийн мониторинг судалгаа Монгол орны бусад голуудтай харьцуулахад харьцангуй сайн хийгдсэн ч Шарын голын сав газарт мөн орхигдсон байна.

Шарын гол нь эхээсээ аваад алтны уурхайн нөлөө, дунд хэсэгт нүүрсний уурхай, сумын төв, түүний бохир ус цэвэрлэх байгууламж хийгээд мал бүхий айл өрхийн голоо дагасан төвлөрөл, дундаас доош адаг хэсгээр газар тариалангийн нөлөө асар их байгаа нь бүх төрлийн сөрөг нөлөөлөлд орж, усны нөөц хомсдох, бохирдох, усан орчин доройтох өндөр эрсдэлтэй байгаа юм. Иймд голын экологийн мониторинг судалгааг Шарын голын сав газрын жишээн дээр хийж усан орчны бохирдлын түвшинг тогтоож бохирдлыг сааруулах, усны нөөц, түүнийг зүй зохистой ашиглахад авч хэрэгжүүлэх арга хэмжээний үндэслэлийг боловсруулах шаардлага гарсан юм. Энэхүү суурь судалгааны төслийг хэрэгжүүлснээр Шарын голын сав газрын хэмжээнд усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөөг боловсруулах хэрэгцээ, шаардлагын шинжлэх ухааны үндэслэл болохоос гадна сэдэвт ажлаас гарах үр дүнд тулгуурлан хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд эрсдэлтэй бусад жижиг голын сав газруудад загвар болгон ашиглаж голын сав газрын усны нөөцийг хамгаалах, зүй зохистой ашиглах боломж бүрдэх юм.

Сэдэвт ажлыг 2018-2021 онд Шарын голын сав газарт дараах үндсэн чиглэлээр хийж гүйцэтгэсэн: Үүнд

- Шарын голын сав газрын гадаргын болон газрын доорх усны нөөц, ус хангамжийн судалгаа, ус хэрэглээ-ашиглалтын өнөөгийн болон хэтийн төлөвийн судалгаа (хүн амын унд ахуй, эдийн засгийн салбаруудаар), ус ашиглалтын балансыг тооцоог тус тус хийж гүйцэтгэсэн. Үр дүнгүүдээр мэдээллийн сан үүсгэж, Шарын голын сав газрын усны хомсдол, түүнээс урьдчилан сэргийлэх, цаашид авч хэрэгжүүлэх арга хэмжээний зөвлөмж боловсруулсан.
- Шарын голын сав газрын гадаргын болон газрын доорх усны химийн найрлага, чанар, бохирдолт, хүнд металл, бичил элементүүд, бактериологи, тогтвортой изотопын үзүүлэлтүүд болон голын ёроолын хагшаасны бохирдол, бичил биетэн, загасны судалгааг тус тус гүйцэтгэж усан орчны бохирдлын түвшинг тогтоож, түүний экологийн төлөв байдлыг үнэлж, усан орчны эрсдэлийн үнэлгээг гаргасан.

Үр дүнгүүдээр мэдээллийн сан үүсгэж Шарын голын сав газрын усны бохирдлыг бууруулах, бохирдлоос урьдчилан сэргийлэх зөвлөмж боловсруулсан.

- Хүн ам, нийгэм эдийн засаг, экологи эдийн засгийн үнэлгээ, Шар гол, түүний цутгал голуудын татмын ургамлын судалгаа хийгээд хүний үйл ажиллагаанаас Шарын голын сав газрын хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх нөлөөллийн судалгааг хийж гүйцэтгэсэн.

Энэхүү сэдэвт ажлын хүрээнд нэгэн сэдэвт бүтээл 2 (*үүний 1 нь ном хэлбэрээр, 1 нь магистрын диплом*), судалгааны ажлыг эмхэтгэсэн дүгнэлт, үр дүнгүүдээр мэдээллийн сан 1, голын бохирдлыг бууруулах, нөхөн сэргээх болон хүн амын унд ахуйн усыг сайжруулах зөвлөмж 2 (*Хараа, Ерөө голын сав газрын захиргаа, Дархан-Уул аймгийн Хонгор, Орхон, Шарын гол сум, Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сумдад хүргүүлсэн*), web of science-д бүртгэлтэй эрдэм шинжилгээний сэтгүүлд 1 өгүүлэл, олон улсын эрдэм шинжилгээний хурлын эмхэтгэлд 5 өгүүлэл, дотоодын эрдэм шинжилгээний сэтгүүл болон хурлын эмхэтгэлд 14 өгүүлэл хэвлүүлсний гадна 8 илтгэлийг олон улсын хуралд, 6 илтгэлийг дотоодын хуралд тус тус хэлэлцүүлсэн.

Бүтээлийн жагсаалт

Нэгэн сэдэвт бүтээл

- С.Чинзориг, Ч.Жавзан, Д.Одонцэцэг ба бусад, 2021, “Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг (Шарын голын жишээн дээр), “Удам соёл” хэвлэх үйлдвэрт хэвлэв.
- А.Солонго, 2021, “Шарын гол, түүний цутгал голуудын биомониторингийн судалгаа”, МУИС, Улаанбаатар, Монгол улс, х48

Усан орчны эрсдэлийн үнэлгээ, мэдээллийн сан, зөвлөмж

- Шарын голын сав газрын экологийн төлөв байдлыг үнэлж, газар доорх болон гадаргын усны чанар, бохирдол, түүний эрсдэлийн үнэлгээ, мэдээллийн сан,
- Сав газрын ус хэрэглээ, усны чанар, усан орчны экологийн өнөөгийн төлөв байдлыг үнэлэх, бохирдлыг бууруулах, нөхөн сэргээх асуудлаар дүгнэлт, зөвлөмж,
- Сав газрын усны бохирдол, хомсдолоос урьдчилан сэргийлэх, цаашид авч хэрэгжүүлэх арга хэмжээний шинжлэх ухааны үндэслэл, зөвлөмж,

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл

А. Гадаад

1. Unurnyam, J., & Bolormaa, T. (2021). Human Activities Impact Assessment and its Mapping in Sharyn Gol River Basin. *Proceedings of the Environmental Science and Technology International Conference, ESTIC 2021*. 139-145. <https://doi.org/10.2991/aer.k.211029.025>
2. Solongo, A., Javchan, C., Jansagsodnom, M., Saulegul, A., & Boldgiv, B. (2019). Fish community composition and water quality study in Sharyn River, Mongolia. *Proceedings of the Geographical Bases and Environmental Principles of Regional Policy of Nature Natural Use International Conference*, 732–736
3. Uuriintsolmon, E., & Chinzorig, S. (2020). *Some results of riparian vegetation research (case study in the river Shariin gol)*. *13th International Virtual Conference on Environment and Sustainable Development of the Mongolian Plateau and Surrounding Territories* 163–167.
4. Davaajargal, B., & Badarch, Kh. (2020). Impact assessment of Land use change in the Shariin-Gol basin. *13th International Virtual Conference on Environment and Sustainable Development of the Mongolian Plateau and Surrounding Territories*.
5. Erdenetsetseg, T., & Gerelt-Od, D. (2020). Determination of microelements in groundwater and surface water in Shar River, Darkhan-Uul province, Mongolia. *13th International Virtual Conference on Environment and Sustainable Development of the Mongolian Plateau and Surrounding Territories*, 402–405.
6. Javzan, C., & Renchinbud, B. (2019). Water quality research of anthropogenic impact in high risk river / case study of river Shar/. *Proceeding of EST-2019 the 2nd International Conference*, 198–205.

Б. Дотоод

1. Жавзан, Ч., Рэнчинбуд, Б., & Жансагсодном, М. (2018). Антропоген хүчин зүйлс голын усны чанарт нөлөөлөх нь /Шарын голын жишээн дээр/. *ШУТИС-ийн Эрдэм Шинжилгээний Бүтээлийн Эмхэтгэл, №12/239*, 204–215.
2. Жавзан, Ч., & Төмөрсүх, Д. (2019). Шарын голын усны чанарын судалгааны дүнгээс. *Монгол Орны Газарзүй-Геоэкологийн Асуудал, №40*, 105–111. ISSN:2706-7963.

3. Жансагсодном, М., Солонго, А., & Мэндсайхан, Б. (2019). Шарын голын загасны судалгаа. *Хүрэлтогоот-2019 Эрдэм Шинжилгээний Хурлын Эмхэтгэл*, 94–99.
4. Мөнхтөр, Б., Үүрийнцолмон, Э., & Төрбат, Б. (2020). Шарын голын сав газрын бэлчээр усжуулалт ба эргийн ургамалжилт. *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 28*, 115–120.
5. Рэнчинбуд, Б., Эрдэнэцэцэг, Ц., & Жавзан, Ч. (2020). Шарын голын усны бичил амь судлал, бохирдолтын судалгааны үр дүнгээс. *Монгол Орны Газарзүй-Геоэкологийн Асуудал, №41*, 247–253.
6. Саранчимэг, Б., & Эрдэнэцэцэг, Ц. (2020). Шарын голын урсацын горимын өөрчлөлт, бохирдол. *Монгол Орны Газарзүй-Геоэкологийн Асуудал, №41*, 254–260.
7. Эрдэнэцэцэг, Ц., Саранчимэг, Б., & Энхжаргал, Т. (2020). Хүний нөлөөлөлд эрсдэлтэй голын мониторинг судалгааны үр дүнгээс /Шарын голын жишээн дээр/. *Монгол Орны Газарзүй-Геоэкологийн Асуудал, №41*, 288–294.
8. Үүрийнтуяа, Г., & Оюун-Эрдэнэ, Б. (2020). Шарын голын ёроолын хагшаасанд бичил элементүүдийн агууламжаар бохирдлын индекс тооцоолсон үр дүнгээс. *Хүрэлтогоот-2020 Эрдэм Шинжилгээний Хурлын Эмхэтгэл*, 97-102
9. Бадарч, Х., Даваажаргал, Б., Энхтуяа, М. (2021). Шарын голын усны горим, урсацын өөрчлөлт. *Монгол Орны Газарзүй-Геоэкологийн Асуудал, №41*, 247–253.
10. Ган-Эрдэнэ, Э., Даваажаргал, Б., Төрбат, Б., & Энхжаргал, Т. (2021). Төв суурин газрын шаардлага хангасан ба шаардлага хангаагүй ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын судалгаа. *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 29*, 173–182.
11. Даваажаргал, Б., Дэлгэрцэцэг, Р., & Ган-Эрдэнэ, Э. (2021). Хөрсний гидрологийн зарим үзүүлэлтийг тодорхойлох асуудалд. *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 29*, 183–194.
12. Далайжаргал, С., Отгонтуяа, Б., Энхжаргал, Т., & Ганцоож, Б. (2021). Шарын голын сав газрын ус хэрэглээ, ашиглалтын судалгаа. *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 29*, 140–150.
13. Төрбат, Б., & Мөнхтөр, Б. (2021). Усан орчны өгөгдлийн мэдээллийн сан байгуулах (Шарын голын жишээн дээр). *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 29*, 166–172.
14. Энхжаргал, Т., Гэрэлт-Од, Д., Оюун-Эрдэнэ, Б., Далайжаргал, С., & Даваажаргал, Б. (2021). Шарын голын сав газар зарим сумдын газар доорх усны чанар, бохирдлын судалгааны үр дүнгээс. *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 29*, 69–80.

Эрдэм шинжилгээний илтгэл

А. Гадаад

1. Erdenetsetseg, T., & Gerelt-Od, D. (2020). Determination of microelements in groundwater and surface water in Shar River, Darkhan-Uul province, Mongolia. *13th International Virtual Conference on Environment and Sustainable Development of the Mongolian Plateau and Surrounding Territories*, 402–405.
2. Saranchimeg, B., Erdenetsetseg, T., & Enkhjargal, T. (2020). Change of surface water and determination of chemical component of in Shar river, Darhan-Uul, Mongolia. *13th International Virtual Conference on Environment and Sustainable Development of the Mongolian Plateau and Surrounding Territories*, 77–80.
3. Javzan, C., & Renchinbud, B. (2019). Water quality research of anthropogenic impact in high risk river / case study of river Shar/. *Proceeding of EST-2019 the 2nd International Conference*, 198–205.

4. Solongo, A., Javchan, C., Jansagsodnom, M., Saulegul, A., & Boldgiv, B. (2019). Fish community composition and water quality study in Sharyn River, Mongolia. *Proceedings of the Geographical Bases and Environmental Principles of Regional Policy of Nature Natural Use International Conference*, 732–736
5. Unurnyam, J., & Bolormaa, T. (2021a). Human Activities Impact Assessment and its Mapping in Sharyn Gol River Basin. *Proceedings of the Environmental Science and Technology International Conference, ESTIC 2021*. <https://doi.org/10.2991/aer.k.211029.025>.
6. Odsuren, B., & Erdenetsetseg, T. (2021). *Water quality of water points of the Great Gobi B Strictly Protected Area*.
7. Saranchimeg, B. (2021). Hydrological regime of Shar river. *Proceedings of the Environmental Science and Technology International Conference, ESTIC 2021*.
8. Uuriintsolmon, E., Badam, A., & Ochirkhuyag, L. (2021). The results of shariin gol river basin pastureland degradation survey. *Proceedings of the Environmental Science and Technology International Conference, ESTIC 2021*. 106.

Б. Дотоод

1. Мөнхтөр, Б., Үүрийнцолмон, Э., & Төрбат, Б. (2020). Шарын голын сав газрын бэлчээр усжуулалт ба эргийн ургамалжилт. *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 28*, 115–120.
2. Энхжаргал, Т., Гэрэлт-Од, Д., Оюун-Эрдэнэ, Б., Далайжаргал, С., & Даваажаргал, Б. (2021). Шарын голын сав газар зарим сумдын газар доорх усны чанар, бохирдлын судалгааны үр дүнгээс. *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 29*, 69–80.
3. Даваажаргал, Б., Дэлгэрцэцэг, Р., & Ган-Эрдэнэ, Э. (2021). Хөрсний гидрологийн зарим үзүүлэлтийг тодорхойлох асуудалд. *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 29*, 183–194.
4. Далайжаргал, С., Отгонтуяа, Б., Энхжаргал, Т., & Ганцоож, Б. (2021). Шарын голын сав газрын ус хэрэглээ, ашиглалтын судалгаа. *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 29*, 140–150.
5. Ган-Эрдэнэ, Э., Даваажаргал, Б., Төрбат, Б., & Энхжаргал, Т. (2021). Төв суурин газрын шаардлага хангасан ба шаардлага хангаагүй ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын судалгаа. *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 29*, 173–182.
6. Төрбат, Б., & Мөнхтөр, Б. (2021). Усан орчны өгөгдлийн мэдээллийн сан байгуулах (Шарын голын жишээн дээр). *Монгол Орны Гидрогеологи, Инженер Геологи, Геоэкологийн Асуудлууд, Дугаар 29*, 166–172.

ОРШИЛ

Байгаль орчинд үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөл нэмэгдэхийн хэрээр экологийн сөрөг үр дагаврууд ихээр гарах болсон. Манай орны ихэнх хот суурин газрууд голын сав дагаж байрладаг, газар тариалан усаа бараадан голын хөндийд төвлөрдөг, алт олборлолт голчлон голын голдрил дагууд явагддаг, малчид голын хөндий даган зусдаг зэрэг нийтлэг дүр төрхтэй байдаг. Гол даган орших хот, суурин газрын тэлэлт, голын хөндий, түүний дэнжид үйл ажиллагаа эрхлэн явуулах эдийн засгийн салбаруудын цар хүрээ нэмэгдэж байгаа нь голуудын байгалийн төрхөөрөө байх нөхцөлийг алдагдуулж, хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голууд жил ирэх тусам нэмэгдэж байна. Эдгээр голуудын нэг болох Шарын гол нь Хараа, Ерөө голын сав газрын дундуур урсаж Орхон голд цутгадаг, хүний бүх л төрлийн үйл ажиллагаанд өртөж байгаа гол юм.

Шарын гол, түүний цутгал голууд нь цэвэр, тунгалаг, цэнгэг устай байсан боловч бүр эхээсээ аваад алтны уурхайн нөлөөнд орж, булингартан бохирдсон, дунд хэсэгт нүүрсний уурхай, сумын төв, түүний бохир ус цэвэрлэх байгууламж хийгээд мал бүхий айл өрхийн голоо дагасан төвлөрөл, дундаас доош адаг хэсгээр газар тариалангийн нөлөө асар их байгаа нь усан орчин бүх төрлийн сөрөг нөлөөлөл орсныг харуулж байна. Иймд Шарын гол байгалийн нөхцөлөөрөө бүрэн цэвэршиж чадахгүй Орхон голд цутгах болжээ.

Шарын голд зүүн гар талаас Сүүж, Сэрхэн, баруун гар талаас Асгат, Хагалбар булаг, Урд эх, Хойд эх, Ар Гахайт, Өвөр Гахайт, Моност, Шивэрт, Хургад, Хавчуу, Шаазгайт, Хүйтний зэрэг голууд цутгадаг. Шарын голын эхэн хэсэг болон дээрх цутгал голуудын ихэнх нь алтны үйл ажиллагааны нөлөөнд өртөж, голуудын голдрил дагуу ухсан нүх, овоолсон шороо, усан сан, тогтоол ус, алтны угаагдлаар үүссэн шаварлаг хурдас ихээр нэмэгдсэн нь усан орчныг ихээр доройтуулж байна.

Голын хөндийнүүдэд алтны шороон ордын олборлолтын улмаас их хэмжээний голын голдрил, татам эвдэгдэн өөрчлөгдсөн байна. Шарын голын голдрил боож нийт 110 гаруй тогтоол ус, хиймэл усан сангууд үүссэн ба тэдгээрийн усан толион талбай 0.92 км² болж, 60 гаруй км голын голдирол эвдрэлд оржээ. Гол дагасан алтны уурхайнууд нь технологийн усан сан, тунгаагуурын системийг зөв ашиглахгүй, зарим үед бохироо гол руу хийдгээс байгалийн усны зөөвөрлөхдөө хэмжээнээс давсан булингартай ус урсаж байна. Шарын голын эхэн хэсэгт үйл ажиллагаа явуулж буй уурхайнуудад технологийн горимыг баримтлан байгуулсан усан сан, тунгаагуур маш ховор байна.

Монгол улсын Засгийн газрын 2015 оны 120 дугаар тогтоолоор батлагдсан журмын 2.5-2.9 зүйлүүдэд усан сан бүхий газар, ойн сан бүхий газартай давхцалтай хэсэгт хасалт хийгээд уул уурхайн үйл ажиллагаа явуулахаар заасан нь гол мөрний урсац бүрэлдэх эх, усан сан бүхий газар, ойн сан бүхий үнэ цэнэ өндөртэй экосистемийг хамгаалах гэсэн хуулийн үндсэн агуулгыг үл хэрэгжүүлж буй нэг нөхцөл болсныг судалгааны үр дүн харуулж байна. Иймд хуулийн заалтыг ч бодит амьдралд нийцүүлэх шаардлага байна.

Шарын голын дунд, адаг хэсэгт үйл ажиллагаа эрхлэн явуулах олон аж ахуйн нэгж, байгууллага, иргэдийн ус хэрэглээ, ашиглалтын улмаас голын урсац дундаас адаг хэсэгтээ 30-40 % бууран Орхон голд цутгаж байна. Тус сав газарт усны нөөцийн менежментийн арга хэмжээг төлөвлөн хэрэгжүүлэхгүй бол алсдаа Шарын гол адаг хэсэгтээ ус багатай болон дундаж урсацтай жил урсацгүй болохоор байна.

Нэгэнт доройтсон орчныг сэргээх, бохирдсон усыг цэвэршүүлэх, хүрээлэн буй орчны хэвийн нөхцөлийг хангахад тодорхой хөрөнгө зайлшгүй шаардлагатай байгаа бөгөөд үйл ажиллагаа явуулж буй хэн бүхэн экологийн энэхүү зардлыг байгаль хамгаалах, нөхөн сэргээх төлөвлөгөөндөө тусгаж, хэрэгжүүлмээр байна. Энэ бүхнээс харахад тус сав газарт усны менежментийн зөв бодлого, зохицуулалт үнэхээр хэрэгтэй болжээ. Усны менежмент гэдэг нь зөвхөн усны нөөцийг тогтоох, ашиглах биш, хэрхэн хамгаалах, зөв зохион байгуулах, хуулийн хэрэгжилтийг хангуулах ёстой.

БҮЛЭГ 1: ШАРЫН ГОЛЫН САВ ГАЗРЫН БАЙГАЛИЙН НӨХЦӨЛ, УУР АМЬСГАЛ

1.1 Сав газрын байгалийн нөхцөл

Шарын голын сав газрын эх нь Хэнтийн нурууны баруун хойд хэсэгт далайн түвшнээс дээш 2600 м үнэмлэхүй өндөрт бүрэлдэж байхад адаг нь Орхон голд цутгаж буй 800 м орчим үнэмлэхүй өндөртэй өргөссөн хөндийгөөс тогтдог.

Сав газрын хамгийн урд захын цэг нь Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын Дарьтын давааны 1523 м (ХӨ-49°03'43.565", ЗУ-106°40'34.239"), баруун захын цэг нь Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын Ноён уул (ХӨ-49°36'24.186", ЗУ-105°58'21.024"), зүүн захын цэг нь Сэлэнгэ аймгийн Ерөө сум (ХӨ-49°23'12.299", ЗУ-106°48'30.42"), хойд захын цэг Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын Хамар даваа (ХӨ-49°50'55.091", ЗУ-106°11'8.645") бөгөөд сав газар нь уртын дагуудаа хамгийн алслагдсан зай нь 95 км, өргөн нь 53 км байна.



Зураг 1-1. Шарын гол сав газрын байршил.

Шарын голын сав газар нь 2 аймгийн 7 сумын газар нутгийг хамрах ба Дархан-Уул аймгийн нийт газар нутгийн 59.8%, Сэлэнгэ аймгийн нийт газар нутгийн 2.5% тус сав газарт хамрагдаж байна (Хүснэгт 1-1). Тус сав газарт 3 сумын төв (Дархан-Уул аймгийн Орхон, Шарын гол, Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сум) тус тус байршиж байна (Зураг 1-1).

Хүснэгт 1-1. Шарын голын сав газарт багтаж байгаа аймаг, сум, багын газар нутгийн хэмжээ.

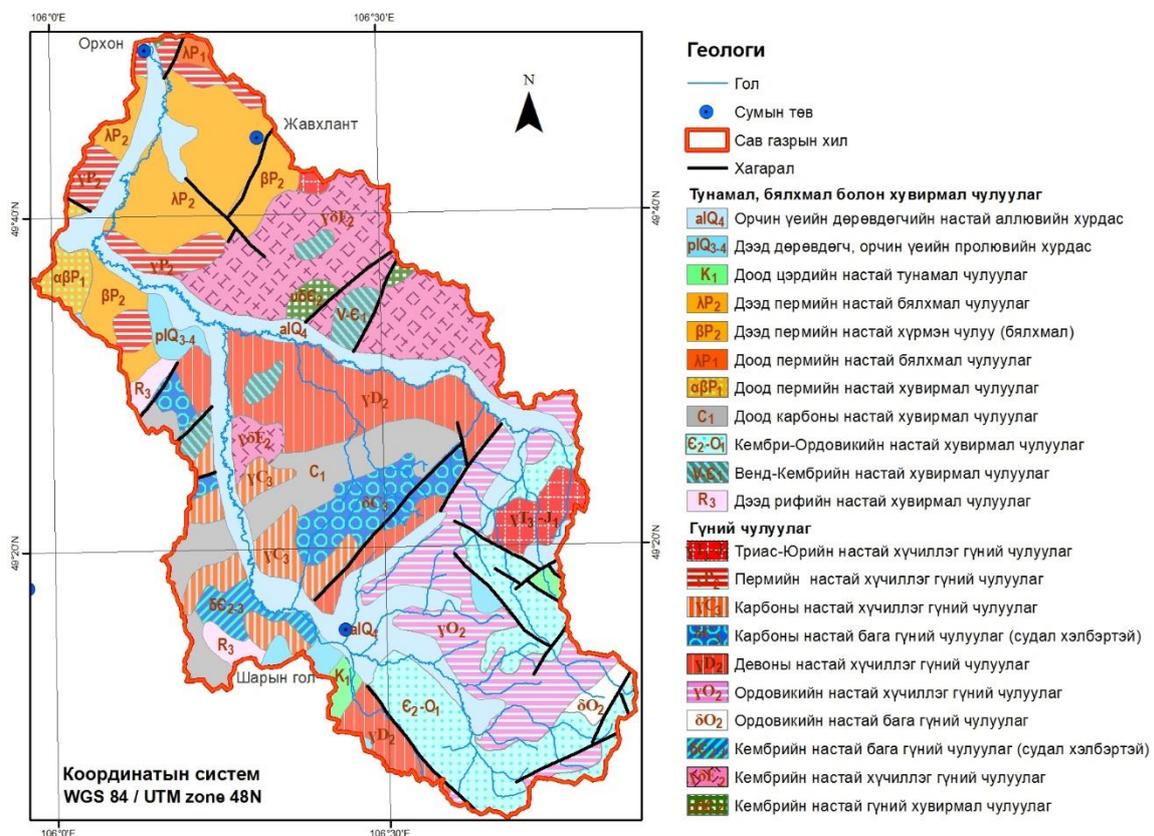
Аймгийн нэр	Сумын нэр	Талбай, км ²	Багын нэр	Багын талбай, км ²
Сэлэнгэ	Ерөө	112.5	2-баг	112.5
	Жавхлант	640.0	1-баг	551.7
			2-баг	88.4
	Баянгол	75.8	2-баг	75.8
Мандал	207.1	1-баг	0.2	
		1-баг	206.9	
Дархан-Уул	Орхон	124.6	2-баг	76.1
			1-баг	48.5
	Хонгор	1688.3	2-баг	1451.5
			1-баг	236.8
	Шарын гол	95.3	3-баг	83.2
2-баг			6.8	
1-баг	5.3			

Монгол улс Төв Азийн орших учраас дэлхийн эко бүсчлэлийн хамгийн том бүс Евроази, Африк тивийн бөмбөрцгийн хойд нутгийг бүхэлд нь багтаасан Палеарктикийн бүсэд хамрагдана. Шарын голын сав газар Трансбайгалийн шилмүүст ойн бүс, Дагуурын ойт хээрийн бүсийг дамжин оршино. Шарын гол, Хүйтний голын эхэн хэсгийн нарс, шинэс зонхилсон ойтой газар нутаг нь Трансбайгалийн шилмүүст ойн бүсэд, дунд болон адаг хэсгийн газар нутаг нь Дагуурын ойт хээрийн бүсэд багтана.

Физик газарзүйн мужлалаар Хангай-Хэнтийн уулархаг их мужийн Хангай мужийн Сэлэнгэ, Орхоны савын дундаж өндөр уулсын тойрогт хамаарна.

Геоморфологи, геологийн тогтоц: Шарын голын сав газар нь геоморфологийн мужлалын хувьд Орхон-Сэлэнгийн бэсрэг уулсын мужийн Туулын тойрогт хамаарч байна. Шарын голын сав газрын эхэн болон дунд хэсгээр дундаж өндөр уулс (1500-1650 м), нам уулс (1000-1500 м) зонхилох ба Шарын гол, Хүйтний голын бэлчрээс доош голын хурдаст тэгш тал зонхилно. Шарын голын сав нутгийн дундаж өндөр, нам уулс хоорондын хөндий нь U хэлбэртэй, уулсын хажуу нь 12-47° налуутай, бэлээр 6-12° налуутай байна.

Тус голын сав нь Хойд Монголын атираат системд багтах бөгөөд геологийн тогтцын хувьд маш нийлмэл ба эффузив, эффузив-тунамал, палеозой (PZ), мезозойн (MZ) гүний чулуулаг ихээхэн тархсан бөгөөд янз бүрийн настай интрузив чулуулгаар зүсэгдсэн байдаг. Шарын голын хөндийн нь геологи-литологийн хувьд интрузив цогцолборын чулуулгаас бүрдэх бөгөөд палеозойн габбро, диорит, хоёрдогч өрнөцийн цахиур диоритээс бүрэлдэн тогтоно. Мөн микродиорит, боржин зэрэг мезозойн интрузив чулуулаг өргөн тархсан. Орчин үеийн дөрөвдөгчийн хурдас нь Шарын голын хөндийд бүхэлд нь тархсан бөгөөд голын ёроол, хажуу талууд элюви-делювийн хурдсаар хучигдсан (Зураг 1-2) (Геоэкологийн хүрээлэн, 2009).



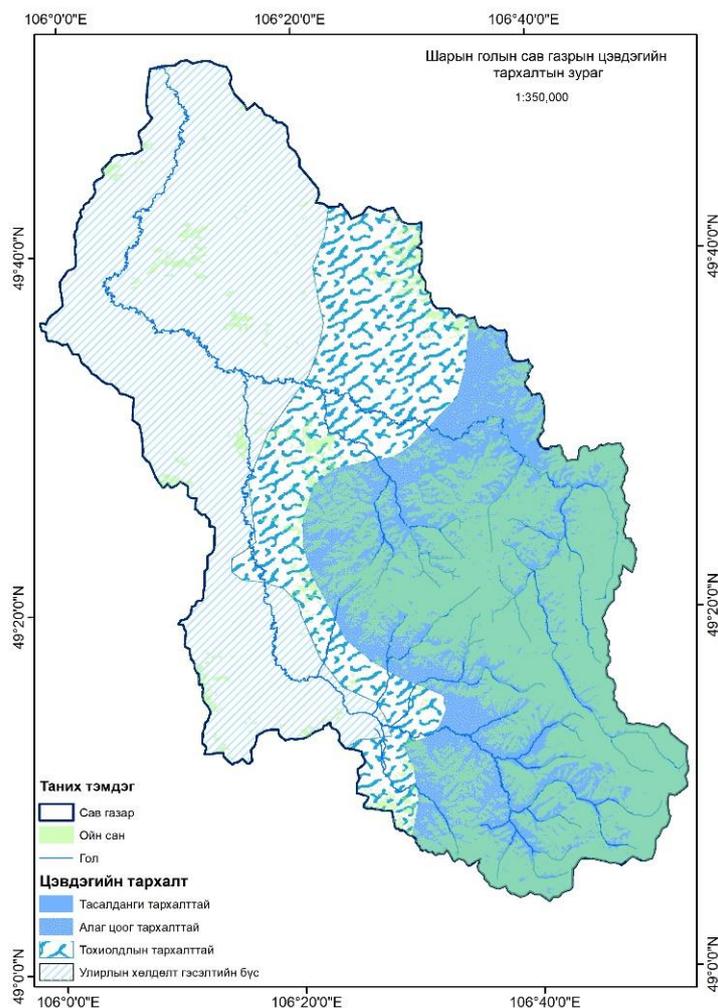
Зураг 1-2. Сав газрын геологийн тогтцын зураг.

Ландшафт: Шарын голын сав газарт өргөргийн ялгаа төдийлөн харагдахгүй бөгөөд газарзүйн байрлал, уул зүйн тогтолцоо, хотгор гүдгэрийн онцлог хэв шинжүүдээс шалтгаалж өндрийн босоо бүслүүрийн ландшафтын хэв шинжүүд тодорхой ялгарч

байна. Тухайлбал, сав газрын эх хэсэгт дундаж өндөр ба нам уулсын ихэнх хэсэгт навчит, холимог ой тархсан байдаг бол голын хөндий, татмыг дагаж нугын ба нугат хээрийн ландшафт өргөн тархсан байдаг.

Цэвдэг: Тус сав газарт тасалданги тархалттай, алаг цоог тархалттай, ховор алаг цоог тархалттай, тохиолдлын тархалттай гэсэн 4 төрлийн цэвдэгт ул хөрс, чулуулаг тархсан. Энд тасалданги тархалттай цэвдэг голуудын эх, ойн бүрхэвч доор тохиолдох бөгөөд алаг цоог тархалттай бүс нь дундаж өндөртэй уулс, ойн сан бүхий газрын хилтэй, улирлын хөлдөлт гэсэлтийн бүс нь уулын хээрийн бүс, голуудын хөндийтэй давхацсан зүй тогтол ажиглагдаж байна (Зураг 1-3).

Тасалданги тархалттай бүс нь сав газрын 31 %, алаг цоог тархалттай бүс нь 12 %, тохиолдлын тархалттай бүс нь 19 %, улирлын хөлдөлт гэсэлтийн бүс нь 38% байна. (Хүснэгт 1-3).



Зураг 1-3. Сав газрын цэвдгийн тархалтын зураг.

Хүснэгт 1-2. Цэвдэгт хөрсний тархалтын бүсүүдийн эзлэх хувь.

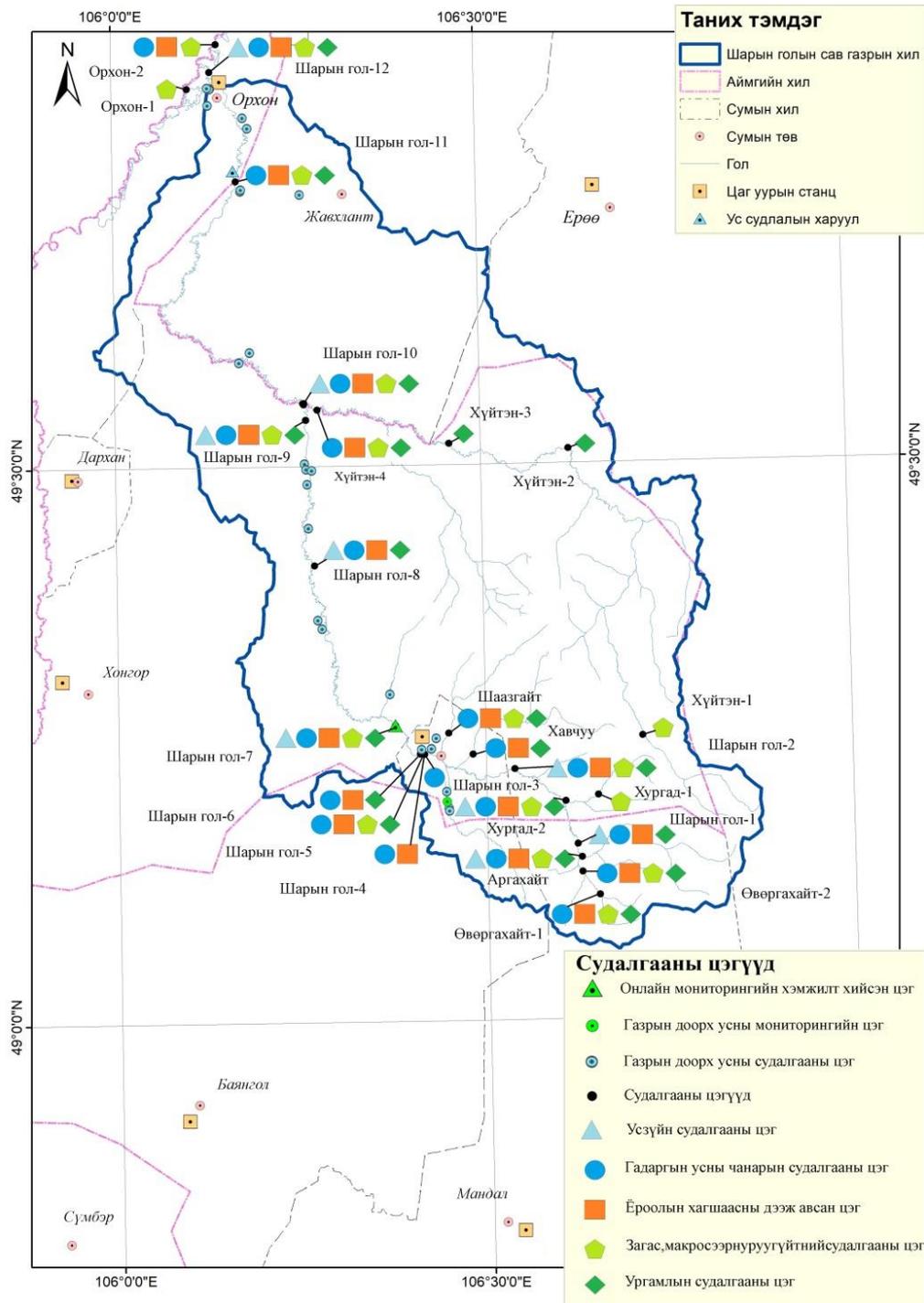
№	Цэвдэгт хөрсний тархалтын хэлбэр	Талбай, км ²	Эзлэх хувь
1	Тасалданги тархалттай	920.73	31
2	Алаг цоог тархалттай	360.75	12
3	Тохиолдлын тархалттай	555.83	19
4	Улирлын хөлдөлт гэсэлтийн горимтой	1106.28	38

1.2 Сав газрын уур амьсгал

1.2.1 Арга зүй

Шарын голын сав газрын бичил уур амьсгалын зарим гол үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж үнэлэлт, дүгнэлт өгөх зорилгоор тус голын сав газрын бичил уур амьсгалыг төлөөлж чадахуйц Дархан-Уул аймгийн Шаазгайт /далайн түвшнээс дээш 910 м/, Дархан /711 м/ станц, Хонгор /720 м/, Сэлэнгэ аймгийн Баруунхараа /808 м/, Ерөө /673 м/, Зүүнхараа

/883 м/ Орхон /640 м/ гэсэн цаг уурын 7 станц (Зураг 1-4)-ын 1961-2020 оны хоногийн дундаж агаарын температур, үнэмлэхүй их, бага температур, хөрсний гадаргын болон гүний температур, хур тунадас зэрэг үзэгдлүүдийн өгөгдлийг ашиглав (Хүснэгт 1-3).



Зураг 1-4. Судалгаа, мониторинг, станц, харуулуудын цэгийн байршил.

Хүснэгт 1-3. Станцуудын байршил, мэдээ эхэлсэн хугацаа.

№	Аймгийн нэр	Сумын нэр	Харуул, станц	Мэдээ эхэлсэн	Солбицол		Өндөршил, д.т.д метр
					Өргөрөг	Уртраг	
1	Дархан-Уул	Дархан	Дархан	1984.01	49° 29' 24.864"	105° 56' 23.28"	711
2	Уул	Шарын	Шаазгайт	2009.06	49° 14' 40.524"	106° 24' 42.48"	910

		гол					
3		Хонгор	Хонгор	1975	49° 18' 32.292"	105° 55' 26.04"	720
4		Орхон	Шарын гол	1974	49° 50' 47.904"	106° 8' 58.56"	640
5	Сэлэнгэ	Баянгол	Баруунхар аа	1961.09	48° 54' 47.484"	106° 5' 22.56"	811
6		Ерөө	Ерөө	1961.09	49° 44' 57.012"	106° 39' 39.96"	673
7		Мандал	Зүүнхараа	2001	48° 51' 37.764"	106° 26' 35.16"	883

Энэ судалгаандаа уур амьсгалын өөрчлөлтийг тодорхойлохдоо Дэлхийн цаг уурын байгууллагаас (ДЦУБ) гаргасан зөвлөмжийн дагуу уур амьсгалын олон жилийн дундаж утгыг 1981-2010 оноор авав. Жил, улирлын агаарын температурын өөрчлөлтийг дараах шугаман тэгшитгэлээр тодорхойлов.

$$F(x, t) = ax(t) + b \quad (1.1)$$

Энд: t (сар) = 1, 2, ..., 660; $x(t)$ – жил/улирлын агаарын температур (дундаж, хамгийн их болон хамгийн бага), a – шугаман трендийн коэффициент ($^{\circ}\text{C}/\text{жил}$).

Манн-Кэндал (Mann-Kendall) –ийн тестийг ашиглаж шугаман өөрчлөлтийн статистик ач холбогдлыг үнэлсэн¹.

Хангамжийн арга нь тухайн хэмжигдэхүүн, үзүүлэлтийн хэдэн жилд буюу хэт удаан хугацааны уур амьсгалын прогноз болдог өргөн ач холбогдолтой. Уур амьсгалын үзүүлэлтүүдийн хангамжийг тооцохдоо цувааг ихээс бага луу эрэмбэлнэ. Ийнхүү эрэмбэлсний дараа хангамж тооцоолоход өргөн хэрэглэдэг Г.А.Алексевийн томъёогоор эрэмбэлсэн цувааны дугаар бүхэнд ноогдох хангамжийг тооцно.

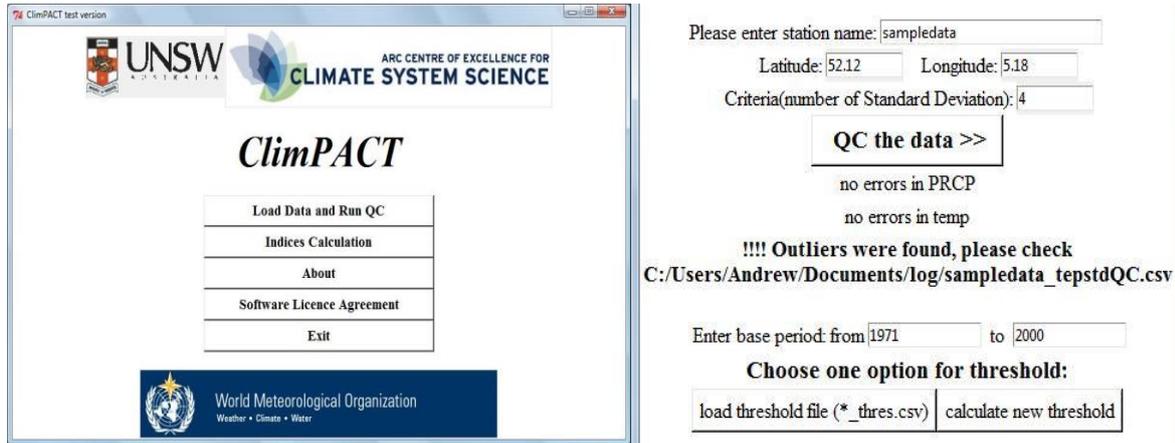
$$P = \frac{m-0.3}{n+0.4} * 100\% \quad (1.2)$$

Энд: m -цувааны гишүүний дугаар, n -цувааны урт

1.2.1.1 Уур амьсгалын экстремаль индексийг сонгох, тооцоолох

Дэлхийн цаг уурын байгууллагын CCI/CLIVAR-ын ажлын хэсгийнхэн 2013 онд ClimPACT программ хангамжийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлсэн (Зураг 1-5). Тус программ хангамж нь R 2.15.2 ажилладаг бөгөөд нэг зэрэг 80 гаруй индексийг тооцолдог. Шарын гол орчмын сав газар нутгийн гол төлөөлөл болох Баруунхараа, Ерөө, Орхон, Дархан станцуудын 1961-2020 оны хоногийн максимум, минимум температур, хур тунадасны мэдээллийг ClimPACT программ хангамжийн стандарт алдаа 4-өөр сонгон шалгаж, буруу мэдээллийг засаж, уур амьсгалын экстремаль индексүүдийг тооцоолсон. Эдгээр индексүүдээс хамгийн их өөрчлөлт өгч буй индексүүдийг сонгон авсан. Сонгон авсан индексүүдийг Хүснэгт 1-4-д үзүүлэв.

¹Milambo F T., Jane M O., Francois A E. (2010), Analysis of temperature trends over Limpopo province, South Africa, Journal of Geography and Geology, Vol3, p13-21.



Зураг 1-5. ClimPact программ хангамжийн схем.

Хүснэгт 1-4. Сонгон авсан уур амьсгалын экстремаль индексүүд.

Товчлол	Нэр	Тодорхойлолт	Нэгж
TN _x	Үнэмлэхүй хамгийн бага температур	Минимум температурын хамгийн их утга	°C
TX _x	Үнэмлэхүй хамгийн их температур	Максимум температурын хамгийн их утга	°C
FD ₀	хүйтэн өдөр	Хоногийн үнэмлэхүй бага температур 0 градусаас доош орж хүйтэрсэн өдөр	хоног
SU ₃₀	Халуун өдөр	Хоногийн үнэмлэхүй их температур 30 градусаас давж хасан өдөр	хоног
SPI ₁₂	Хуурайшилтын индекс	Хур тунадасны стандартчилагдсан индекс	

Хуурайшилтын индекс буюу цаг уурын ганг тодорхойлдог олон арга байдаг. Эдгээр аргууд дундаас хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг нь хур тунадасны стандартчилагдсан индекс SPI (standardized precipitation index) юм. SPI-индекс нь хур тунадасны тархалтын функцээр тодорхойлогддог бөгөөд тухайн жил, сар хэр зэрэг хуурай, чийглэг болохыг илэрхийлдэг. Цаг уурын ган SPI-ийг доорх томъёогоор тооцоолсон.

$$g(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} \quad x > 0 \quad (1.3)$$

Энд: $\alpha > 0$ хэлбэрийн параметр, $\beta > 0$ хэмжээний параметр, $x > 0$ нийлбэр хур тунадас

Нийт хур тунадасны хуримтлагдсан магадлалын тархалтыг (cumulative probability) доорх томъёогоор тооцоолсон.

$$G(x) = \int_0^x g(x) dx = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\hat{\alpha})} \int_0^x x^{\hat{\alpha}-1} e^{-\frac{x}{\beta}} dx \quad (1.4)$$

Энэ тэгшитгэлд $t = x/\beta$ орлуулвал:

$$G(x) = \frac{1}{\Gamma(\hat{\alpha})} \int_0^x t^{\hat{\alpha}-1} e^{-t} dt \quad (1.5)$$

$X=0$ үед гамма функц нь тодорхойгүй бөгөөд хуримтлагдсан магадлалын тархалт (cumulative probability) нь доорх хэлбэртэй бичигдэнэ.

$$H(x) = q + (1 - q)G(x) \quad (1.6)$$

Энд: q – сарын хур тунадасны 0 үеийн магадлал.

Эцэст нь $H(x)$ хуримтлагдсан магадлалын тархалт нь SPI - индексийн стандарт хэвийн тархалтад шилждэг. SPI –хуурайшилтын индексийн ангиллыг Хүснэгт 1-5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1-5. SPI - индексийн ангилал.

SPI –ийн хэмжээгээр хуурайшилтыг ангилал	
SPI хэмжээ	ангилал
1.0 <	Маш их чийглэг
0.51-1.0	их чийгтэй
0.31-0.5	Дун зэргийн чийгтэй
0.3-(-0.3)	ОЖД орчим
-0.31-(-0.5)	Дунд зэргийн хуурай
-0.51-(-1.0)	Онцгой хуурай
-1 >	Маш их хуурай

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн графикуудыг Sigmaplot 10.0, 2 хэмжээст газарзүйн тархалтын зураглалыг газар зүйн мэдээллийн системийн ESRI ArcInfo/GRID программ хангамжуудыг ашиглан хийв.

1.2.2 Уур амьсгалын онцлог

Шарын голын сав газар нь чийглэгдүү хүйтэвтэр зунтай бүсийн хахир өвөлтэй мужид хамаарах бөгөөд уур амьсгалын нөхцлөөр хуурайшлын индекс 1.1-2.5, дулаан хангамж 1500-2000⁰С байна.

1.2.2.1 Дулаан хүйтний горим

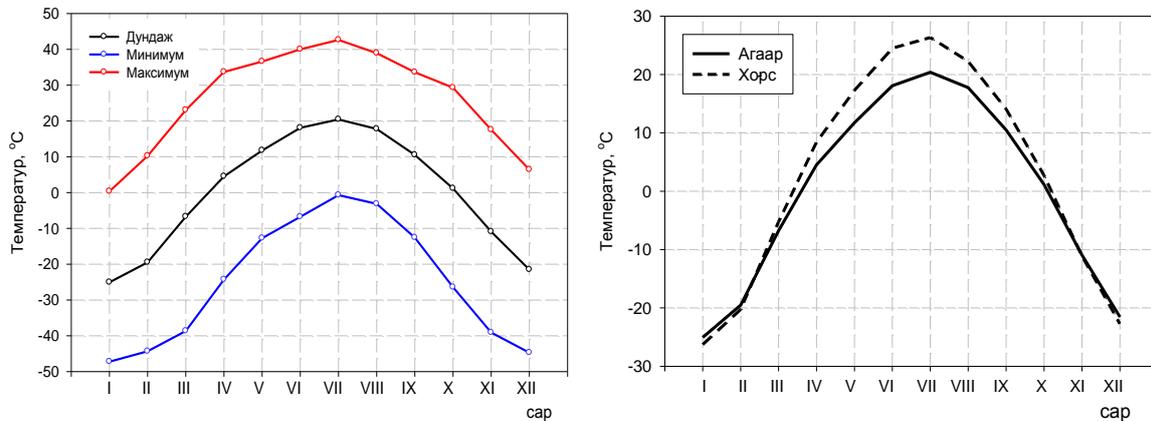
Монгол орны агаарын дулаан, хүйтэн жилийн дотор тэгш хэмтэй явцтай байдаг. Шарын голын сав газрын жилийн дундаж агаарын температур (1991-2020 оны дунджаар) 0.0⁰С. Сум тус бүрийн жилийн дундаж агаарын температурыг харахад ерөнхийдөө Монгол орны 0 градусын шугам дагуу байрлаж байгаа учир уур амьсгалын хувьд хүйтэн бүсэд хамаардаг (Хүснэгт 1-6). Хүснэгтээс харахад өвлийн улирлын хамгийн хүйтэн 1 дүгээр сард агаарын дундаж температур -23.5⁰С-аас -27.5⁰С, зуны улирлын хамгийн дулаан 7 дугаар сард 20⁰С-аас 20.9⁰С хүрч халдаг.

Хүснэгт 1-6. Сар, жилийн агаарын дундаж температур.

Сум/Сар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Дундаж
Баянгол	-24.7	-19.1	-6.3	4.5	11.7	18.1	20.5	18.0	11.0	1.3	-10.6	-21.0	0.3
Ерөө	-27.5	-22.0	-8.3	3.6	11.0	17.5	20.0	17.3	9.8	0.1	-12.3	-23.6	-1.2
Дархан	-23.5	-17.8	-5.6	5.1	12.1	18.4	20.8	18.1	11.2	2.1	-9.4	-19.8	1.0
Хонгор	-25.6	-19.9	-6.6	4.7	12.4	18.8	20.9	17.9	10.5	0.9	-11.4	-22.4	0.0
Орхон	-25.2	-19.6	-6.8	4.6	11.8	18.1	20.4	17.6	10.5	1.2	-11.0	-21.6	0.0
Мандал	-23.5	-18.1	-6.8	4.0	10.9	17.0	19.4	17.5	10.2	1.3	-10.3	-20.2	0.1

Шарын гол	-25.4	-20.1	-6.9	5.1	12.3	18.6	20.8	17.9	10.3	1.1	-11.5	-22.2	0.0
Дундаж	-24.7	-19.1	-6.3	4.5	11.7	18.1	20.5	18.0	11.0	1.3	-10.6	-21.0	0.0

Шарын голын сав газар орчмоор агаарын температур хавар 3 дугаар сарын 2 дугаар 10 хоногоос 0°C-ийг давж дулаардаг бөгөөд хамгийн дулаан 7 дугаар сард агаарт 40°C-өөс 42.6°C хүрч халдаг. Намар 10 дугаар сарын 1 дүгээр арав хоногоос 0°C-ийг давж хүйтрэх бөгөөд хамгийн хүйтэн 1 дүгээр сард агаарт -45°C -аас -47°C хүрч хүйтэрдэг ба үнэмлэхүй их, бага температурын агууриг 8-9.6°C (Зураг 1-6) хүрдэг.

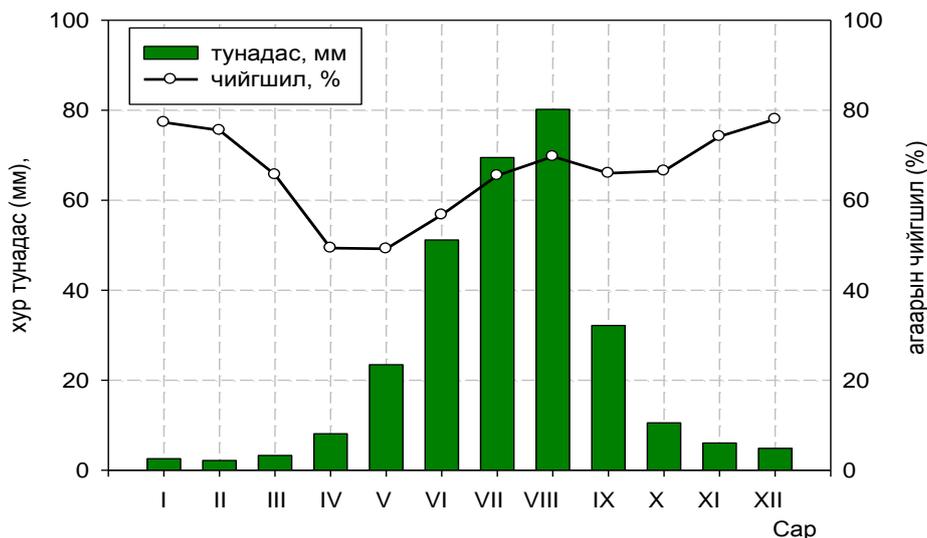


Зураг 1-6. а- Агаарын дулаан хүйтэн, б- Агаар, хөрсний температурын жилийн явц.

Тус нутгаар 10 дугаар сараас 3 дугаар сарын хооронд хөрсний гадаргын температур агаараас хүйтэн, бусад хугацаанд агаараасаа 3-6°C-аар дулаан байдаг.

1.2.2.2 Чийгшлийн горим

Шарын голын сав газар орчмоор жилийн нийлбэр хур тунадасны 90% орчим нь дулаан улиралд /IV-IX сард/ ордог ба үүнээс зөвхөн 7, 8 дугаар сард 50-60% нь унадаг (Зураг 1-7). Жилд дунджаар 290 мм тунадас унадаг ба хамгийн ихдээ 1990 онд 488 мм тунадас орж байсан. Хоногт хамгийн ихдээ Орхонд 2013 оны 8 сарын 15-нд 87.5 мм, Баруунхараад 1991 оны 7 сарын 27-нд 76.6 мм, Ерөөд 1965 оны 8 сарын 13-нд 80.6 мм, Дарханд 2015 оны 8 сарын 18-нд 71.1 мм тунадас тус тус орж байжээ. Харьцангуй чийг өвлийн улиралд 75-80%, зуны улиралд 56-70% ба хавар салхины хурд ихэсдэгтэй холбоотой чийг багасаж хамгийн бага утгадаа хүрдэг (Зураг 1-7). 30%-иас бага харьцангуй чийгшилтэй хуурай өдрийн тоо 90-100 орчим хоног, харьцангуй чийгшлийн бага утга хаврын улиралд 10 хувиас доош орж буурах үе байдаг. Жилдээ 50-65 орчим өдөр бороо, 35-40 өдөр цас ордог байна.



Зураг 1-7. Жилийн хур тунадасны хуваарилалт болон харьцангуй чийгийн явц.

Ерөө сумын хувьд тухайн районд олон жилийн ажиглалтын мэдээгээр сарын нийлбэр хур тунадасны эзлэх хувь нь бусад сумдтай харьцуулахад дулааны улирал зуны саруудад 72.8%-ийг эзэлж байгаа нь арай давамгай байна. Өвлийн саруудад 3.0% бусад нь хавар намрын саруудад үлдсэн хувийг эзэлж байгаа нь ажиглагдаж байна. Мандал сумын хувьд дулааны улирал зуны саруудад 71.0%-ийг өвлийн саруудын хур тунадас 2.9% бусад нь хавар намрын саруудад ордог байна. Хонгор сумын хувьд дулааны улирлын саруудын хур тунадас 53.3%, өвлийн саруудад 4.4% -ийг эзэлж байна. Орхон сумын дулааны улирлын саруудын хур тунадас 66.0%, өвлийн улиралд 4.6%-ийг эзэлж байна (Хүснэгт 1-7).

Хүснэгт 1-7. Сарын нийлбэр хур тунадас, мм (Олон жилийн дундаж).

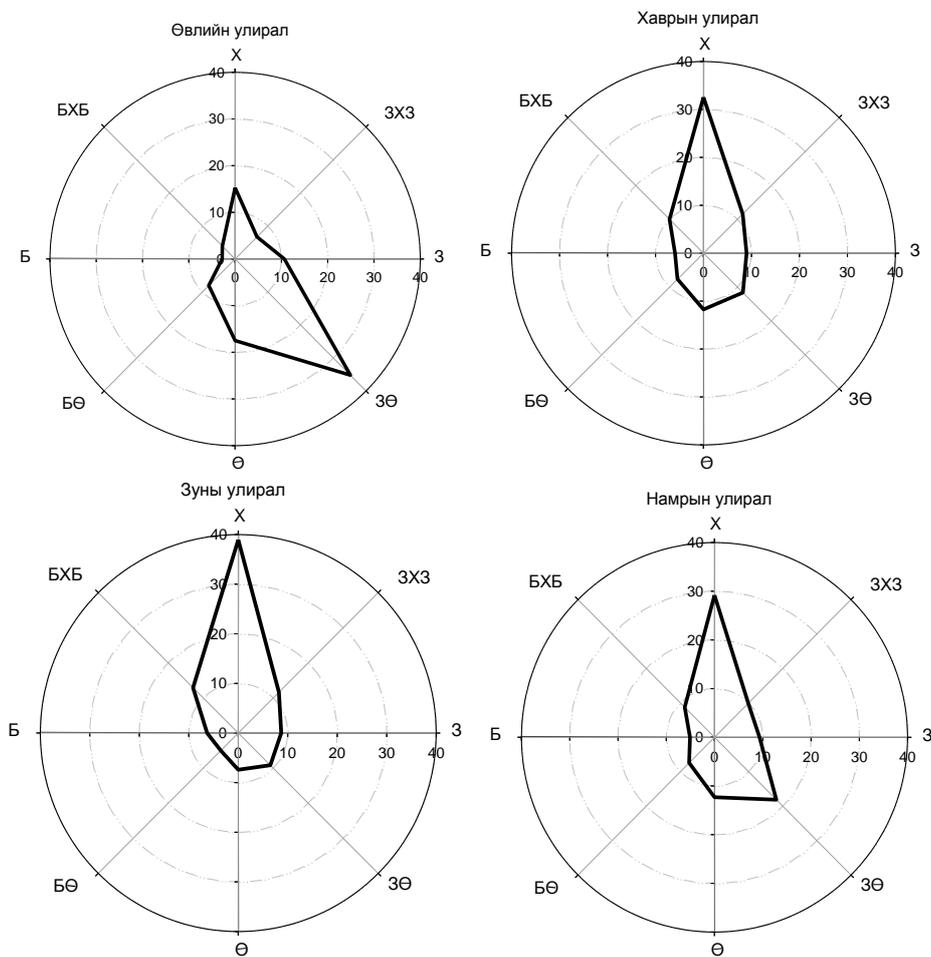
Сум / Сар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Нийлбэр
Баянгол	2.9	2.1	3.3	9.3	24	53.9	68.6	74.1	34.9	8.6	7	4.2	292.9
Ерөө	2.9	1.7	2.3	5.3	17.1	53.9	66.7	80.4	28.7	9.2	4.2	3.8	276.2
Дархан	4.1	3.2	4.3	11.8	24.9	56.4	76.3	77.7	37.6	13.8	7.7	5.5	323.3
Хонгор	3.1	2.1	3.2	6.6	19.1	44.7	46	86.1	30.4	6.7	4.2	6.3	258.5
Орхон	4.3	2.9	3	9.9	25.9	55.4	52	106.1	38.2	10.2	8.1	7.7	323.7
Мандал	1.9	1.7	1.9	8.4	14.7	38.7	55.5	101	35.5	5.9	5.3	4.5	275
Шарын гол	3.2	4	4.7	12.9	33.8	54.6	51.3	72.9	28.1	12.9	8.6	6.4	293.4
Бүсийн дундаж	3.2	2.5	3.2	9.2	22.8	51.1	59.5	85.5	33.3	26.2	6.4	5.5	291.9

Тус нутгаар анхны цас дунджаар 10 дугаар сарын 2 дугаар 10 хоногт орж тогтвортой цасан бүрхүүл дунджаар жилд 110 орчим хоног тогтдог.

1.2.2.3 Агаарын даралт, салхины горим

Агаарын даралт нь газар нутгийн өндрөөс хамаарах бөгөөд цаг улирлын байдлаар өөрчлөгдөж байдаг. Шарын голын сав газар орчмоор жилийн дундаж агаарын даралт 930 гПа, даралтын их утга 2 сард ажиглагдах хамгийн ихдээ 953.6 гПа, хаврын улиралд бага утгадаа хүрэх ба 5 сард хамгийн багадаа 915.6 гПа хүрдэг.

Шарын голын сав газар орчмоор салхины жилийн дундаж хурд харьцангуй бага 1.0-2.0 м/с ба хаврын улиралд нэмэгдэж 2-3 м/с хүрэх бөгөөд энэ үед салхины үнэмлэхүй их хурд 33 м/с хүрдэг (Хүснэгт 1-8). Жилийн салхины зүгийн давтагдлыг Зураг 1-8-д үзүүлэв. Жилдээ баруун хойд зүгийн салхи зонхилж ажиглагддаг бөгөөд өвлийн улиралд энэ чиглэлийн салхины давтагдал 49.5% болж илт давамгайлна. Харин зун нь 22% болж багасаж, зүүн хойд зүгийн салхи ихсэж 17.8% болдог байна. Хүчтэй салхитай өдрийн (15 м/с-ээс их салхитай өдөр) тоо жилд дунджаар 20-25 хоног, шороон шуургатай өдрийн тоо 30-40 өдөр тус тус ажиглагддаг.



Зураг 1-8. Улирлаар дунджилсан салхины зүгийг давтагдал (%).

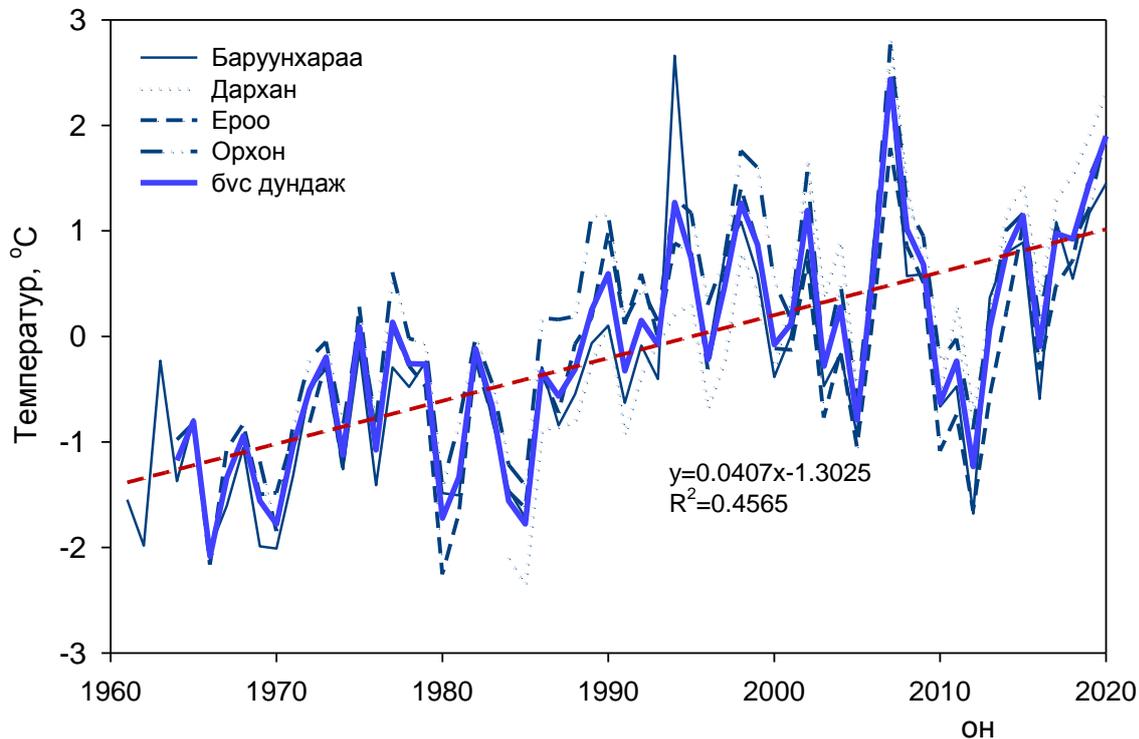
Хүснэгт 1-8. Сарын дундаж болон үнэмлэхүй их салхины хурд, м/с.

Үзүүлэлт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Жил
Дундаж хурд	0.8	1.8	1.9	2.7	2.7	2.2	1.7	1.6	1.8	1.6	1.3	0.8	1.7
Үнэм/ их хурд	18	25	25	30	32	30	25	30	26	30	32	25	32

1.2.3 Уур амьсгалын өнөөгийн өөрчлөлт

Монгол орны жилийн дундаж агаарын температур 1940-2020 оны хооронд 2.4°C-аар дулаарсан гэж УЦУОСМХ-ээс гаргасан. Энэхүү дулааралт Монгол орны газар нутаг бүрд харилцан адилгүй илэрч байгаа. Шарын голын сав газар орчмын цаг уурын 4

станц болон сав газраар дунджилсан жилийн дундаж агаарын температурын олон жилийн дунджаас (ОЖД гэдэгт 1981-2010 оны дундаж утгыг авав) хазайх хазайлтын явцыг Зураг 1-9-д үзүүлэв. Зургаас харахад Шарын голын сав газар орчмын жилийн дундаж агаарын температур 1964-2020 оны хооронд 2.24°C-аар дулаарсан ($p < 0.05$ буюу статистик үнэмшилтэй) байна.



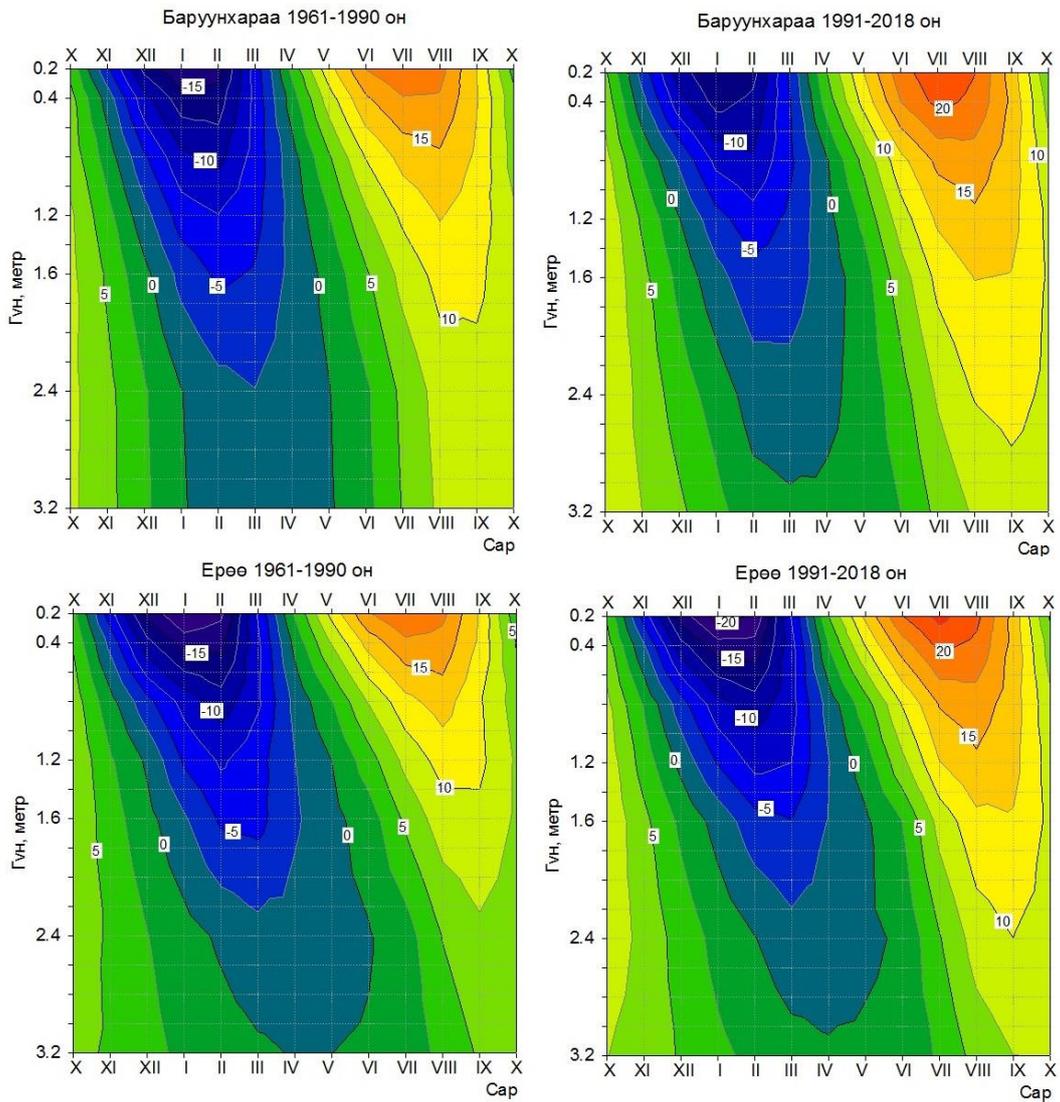
Зураг 1-9. Шарын голын сав газарт байрлах 4 станц болон бүс нутгаар дунджилсан жилийн дундаж агаарын температурын ОЖД-аас хазайх хазайлтын явц.

1.2.3.1 Хөрсний гүний температурын дулааралт

Шарын голын сав газар орчмын бүс нутгаар хөрсний өнгөн гадаргын хөлдөлт 10 дугаар сарын 15-аас эхэлж 3 сарын 20-д хүртэл 155 орчим хоног үргэлжилдэг ба энэ нь хөрсний механик бүтцээс хамаараад өөр өөр байдаг.

Дэлхийн дулаарал хөрсний гүний температурт хэрхэн нөлөөлж байгааг үнэлэхийн тулд Шарын гол сав газарт орших Баруунхараа, Ерөө станцуудын гүний температурын 1961-1990, 1991-2017 оны дунджаар термоизоплетыг байгуулж Зураг 1-10-д үзүүлэв.

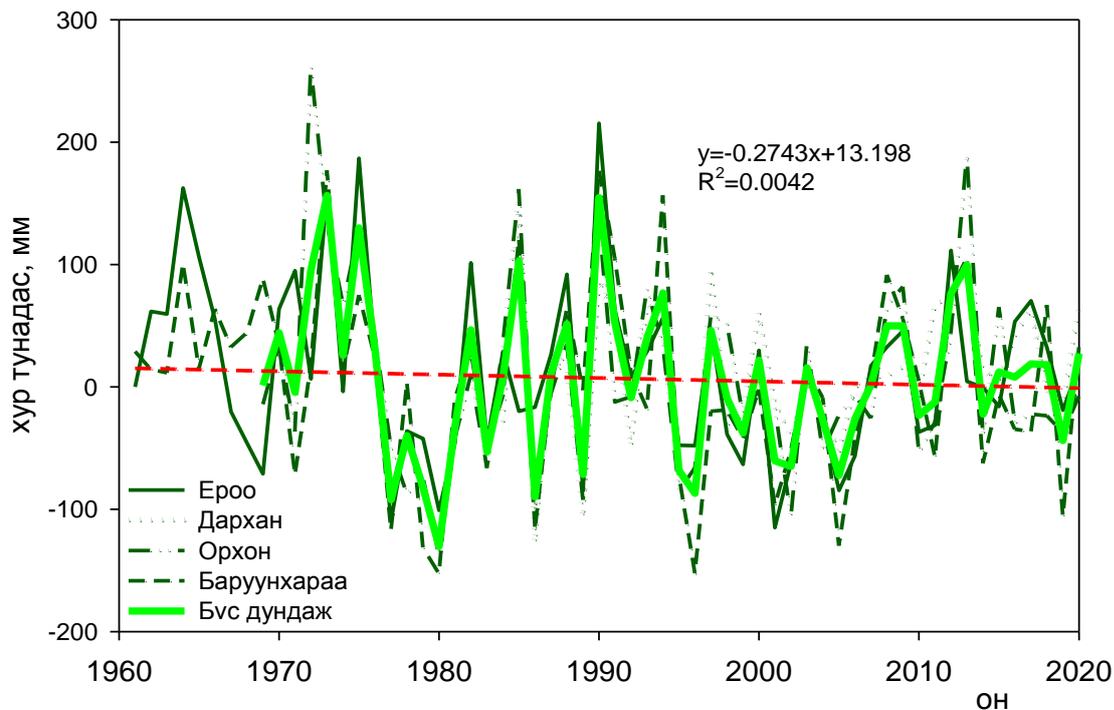
Шарын гол сав газар орчмын газар нутагт 0°C-ын нэвчих гүн 1961-1990 оны хооронд 3.2 метрээс доош ажиглагддаг байсан бол 1991-2017 онд 3 метр орчим ажиглагддаг болсон байна. Харин +10 градусын нэвчих гүн 90 см-ээр доошилж гүн лүүгээ дулааралт эрчимтэй явагдаж байна.



Зураг 1-10. Хөрсний гүний температурын тархалт (1961-1990, 1991-2018).

1.2.3.2 Хур тунадасны олон жилийн явц

Шарын голын сав газрын станцуудын хур тунадасны ажиглалтын мэдээг ашиглан сав газраар дунджилсан жилийн нийлбэр хур тунадасны ОЖД-аас хазайх хазайлтын явцыг Зураг 1-11-д үзүүлэв. Зургаас харахад жил бүр орох хур тунадасны хэмжээ харилцан адилгүй маш их хэлбэлзэлтэй байдаг ба сүүлийн 70 гаруй жилийн хугацаанд жилийн нийлбэр хур тунадасны олон жилийн явцад өссөн, буурсан тодорхой хандлага илрээгүй болно.



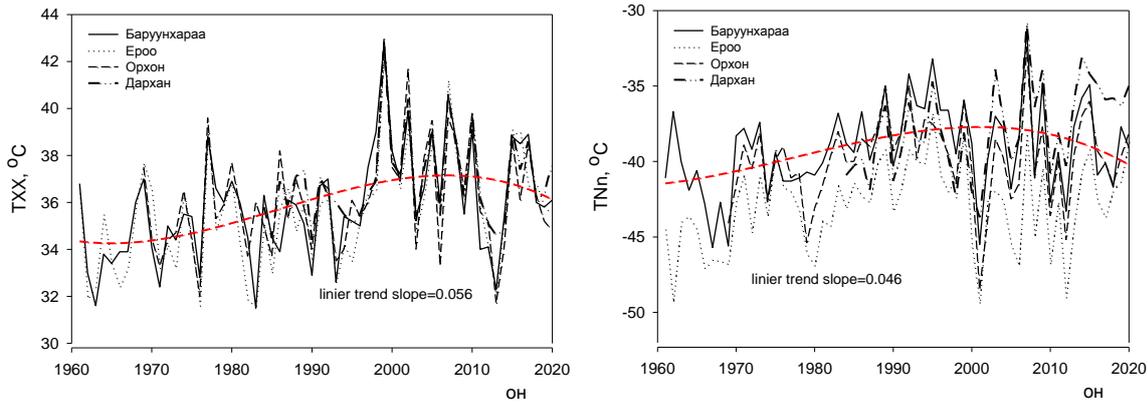
Зураг 1-11. Жилийн нийлбэр хур тунадасны ОЖД-аас хазайх хазайлтын явц (ОЖД гэдэгт 1981-2010 оны дундаж утгыг авав).

1.2.3.3 Экстремаль индексүүдийн олон жилийн өөрчлөлт

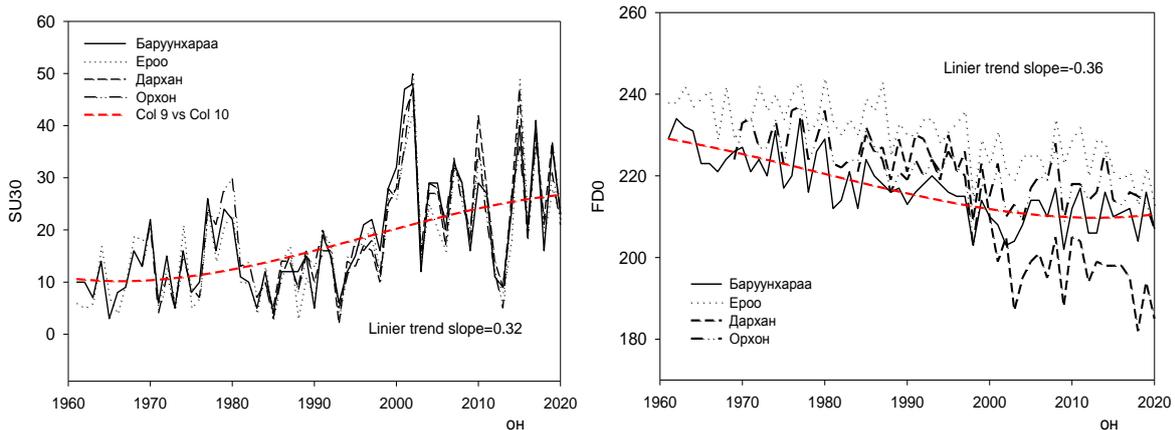
Шарын голын сав газар орчмын уур амьсгалын экстремаль индексүүдийн хандлагыг тогтоох нь уур амьсгалын өөрчлөлт хурдтай явагдаж байгаа өнөө үед дасан зохицох арга хэмжээ авахад чухал ач холбогдолтой. Байгаль, нийгэм эдийн засгийн салбаруудын эрсдэл, нөлөөллийн үнэлгээ хийхэд агаарын температур, хур тунадасны экстремаль индексүүдийг өргөнөөр ашиглах болсон. Дэлхийн цаг уурын байгууллагын ССИ/CLIVAR-ын ажлын хэсгийн гаргасан ClimPACT программ хангамжаар максимум, минимум температур болон хур тунадасны 80 гаруй индексийг тооцоолж, эдгээр индексүүдээс Шарын голын сав газар орчмын экосистемд хамгийн их нөлөөлөх 5 индексийг сонгон авсан. Шарын голын сав газар орчмын агаарын үнэмлэхүй их (ТХх), үнэмлэхүй бага (ТНн) температур, 30°C-аас халуун (SU30) болон 0 градусаас хүйтэн (FD0) өдрийн тоо, мөн хуурайшилтын индекс (SPI12) –ийн 1961-2020 оны олон жилийн өөрчлөлтийг Зураг 1-12, Зураг 1-13–д үзүүлэв.

Даян дэлхийн уур амьсгалын дулааралтын улмаас Шарын голын сав газар орчмын агаарын үнэмлэхүй их температур 1996 оноос хойш эрчимтэй дулаарч байгаа бөгөөд 1961-2020 оны хооронд үнэмлэхүй их, бага температур 2-оос 3°C-аар дулаарсан байна. Агаарын үнэмлэхүй их температур дулаарч байгаатай холбоотой 30 градусаас халуун өдрийн тоо 1961-2020 оны хооронд 18 хоногоор нэмэгдэж, хамгийн ихдээ 2002 онд 43-50 өдөр ажиглагджээ. Харин үнэмлэхүй бага температурын эрчим суларч байгаатай холбоотой 0 градусаас хүйтэн өдрийн тоо 20 хоногоор цөөрсөн байна.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

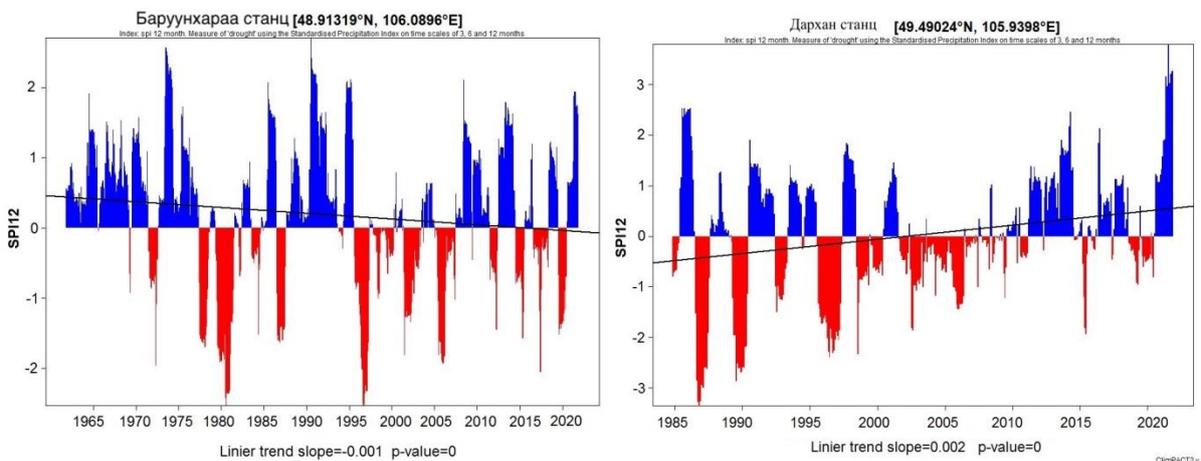


Зураг 1-12. Агаарын үнэмэлэхүй их, бага температурын олон жилийн явц.



Зураг 1-13. Халуун (SU30), хүйтэн (FD0) өдрийн олон жилийн явц.

Шарын голын сав газар орчмын нутагт байрлах Баруунхараа, Дархан станцуудын 12 сараар тооцоолсон хуурайшилтын индексийн 1961-2020 оны олон жилийн явцыг Зураг 1-14-д үзүүлэв. Зургаас харахад Баруунхараа орчмын нутгаар 1995-оос 2008 оны хооронд хуурайшилтын индекс SPI -1-ээс бага буюу маш их хуурай жилүүд үргэлжилсэн бол Дархан орчмын нутгаар 2005 оноос хойш харьцангуй чийг хүрэлцээтэй жилүүд үргэлжилсэн байна.



Зураг 1-14. Шарын гол орчмын сав газрын хуурайшилтын индексийн (SPI12) олон жилийн явц.

1.3 Сав газрын бэлчээр, голын татмын ургамалжилтын судалгаа

Шарын гол, түүний цутгал голуудын татмын ургамлан нөмрөгийн өөрчлөлтийг тодорхойлох зорилготой ажиллаж, голын татмаас нийтдээ 22 цэгт ургамлын бичиглэл хийсэн (Зураг 1-4). Браун-Бланкын (1964) ургамлын судалгааны аргазүйг ашиглан сав газрын хэмжээнд голын эргийн дагуу дээрх цэгүүд дээр $1 \times 1 \text{ м}^2$ талбайд ургамлын бичиглэл хийж, $0.5 \times 0.5 \text{ м}^2$ талбайгаас биомассын сорьц цуглуулж лабораторийн нөхцөлд хатаах шүүгээнд 60°C -д 24 цаг хатааж, хуурай жинг тодорхойлж ургацыг тооцсон.

1.3.1 Бэлчээрийн ургамлын хэвшинж

Шарын гол сумын нутаг нь ургамал газар зүйн мужлалаар Дагуур Монголын хээрийн провинцийн баруун Хэнтий Уулын хээрийн тойргийн Хараа голын районд хамрагдана /А.А.Юнатов 1950он/. Шарын голын дагуух бэлчээр нь Дундаж өндөр уулын хоорондох нуга хөндийн бэлчээр, Тал хээрийн бэлчээр, Бүс дундын голын хөндий, нам хотосын нугын бэлчээр гэсэн 3 экологийн хэв шинжтэй байна.

Дундаж өндөр болон нам, бэсрэг уулын бэлчээр (У):

Уулын хар хүрэн ба нугын улирлын цэвдэгт хар шороон хөрстэй нугархаг хээрийн бэлчээрийн ангид (У-II) багтсан ботууль-зүр өвст (15), хялгана-зүр өвст (21), хялгана-алаг өвст (22), алаг өвс-үетэн-улалжит (24), зүр өвс-хялганат (26), бэлчээр зонхилж 22760.8 га буюу нийт бэлчээрийн 12.7 хувийг эзлэн тархсан байна.

Уулын сул хөгжилтэй хар хүрэн ба хар шороон хөрстэй нугархаг хээрийн сийрэг ургамалтай чулуурхаг бэлчээрийн ангид (У-III) багтсан жижиг дэгнүүлт үетэн-алаг өвст (28), ботууль-алаг өвст (29), сөөл бүхий алаг өвст үетэн (30) бэлчээр 24279.2 га талбай буюу нийт бэлчээрийн 13.5 хувийг эзэлсэн байна.

Уулын хүрэн заримдаа хар хүрэн хөрстэй хуурай хээрийн бэлчээрийн ангид (У-IV) багтсан ботууль-алаг өвст (32), хялганат, хялгана-алаг өвст (36), хялгана-хиагт (38), хялгана-үетэнт (39), хялгана-хазаар өвст (40), харгана-үетэнт, үетэнт харганат (47) бэлчээр 24259.3 га буюу нийт бэлчээрийн 13.5 хувийг эзлэн тархсан байна.

Тал хээрийн бэлчээр (Х):

Тэгшивтэр болон нугачаат хөндийн шавранцар хүрэн хөрстэй хээрийн (Х-I) бэлчээрийн ангид хиагт, хиаг-алаг өвст (98), хиаг-жижиг дэгнүүлт үетэнт (99), ботууль-жижиг дэгнүүлт үетэн-алаг өвст (102), хялгана-жижиг дэгнүүлт үетэнт (104), хялгана-хиагт (105), хялгана-хазаарт (106), хялгана-биелэгт (108), хялганат, хялгана-алаг өвст (110), жижиг дэгнүүлт үетэн-хиагт (113), жижиг дэгнүүлт үетэн-хялганат (114), жижиг улалж-үетэнт (120) бэлчээр 58004.7 га буюу нийт бэлчээрийн 32.32 хувийг эзлэн тархсан байна.

Тэгшивтэр хөндийн элсэнцэр хүрэн хөрстэй хээрийн бэлчээрийн (Х-II) ангид жижиг дэгнүүлт үетэн-хялганат (124), хялгана-жижиг дэгнүүлт үетэнт (126), хялгана-

харганат (127), үетэн-алаг өвст (128), хазаар өвс-хиагт (130) бэлчээр 26557.6 га буюу нийт бэлчээрийн 14.8 хувийг эзэлж байна.

Бүс дундын голын хөндий, нам хотосын нугын бэлчээр (Н):

Голын хөндий нуурын захын аллювийн нугат намгийн хөрстэй нуга намгийн бэлчээр (Н-I) ангид улалж-үетэнт (195), улалж-алаг өвс (197) бэлчээр 11745.7 га буюу нийт бэлчээрийн 6.5 хувийг эзэлсэн байна.

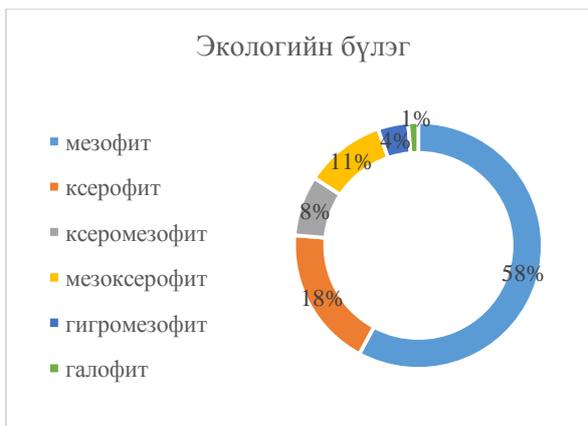
Аллювийн нугын болон хээржсэн нугын үелсэн сулавтар хөгжилтэй хөрстэй татмын нуга (Н-II) багтсан үетэн-алаг өвст (201), алаг өвс-улалжит (207), улалж-үетэн-алаг өвст (208) бэлчээр 11876.9 га буюу нийт бэлчээрийн 6.6 хувийг эзэлж байна.

Бэсрэг уулс түүний ар өвөр бэлээр Хялгана – Зүр өвст, Сөөг бүхий алаг өвс– үетэнт, Ботууль – алаг өвст хэвшлүүд зонхилж байхад, уулсын хоорондох тэнүүн хөндийгөөр Хялгана – үетэнт, Алаг өвс – үетэнт, Жижиг дэгнүүлт үетэн – алаг өвст хэвшил элбэг тохиолдоно. Голуудын татмын нуга, деллювийн хурдаст хар хүрэн хөрстэй бэлчээрт Улалж – үетэнт, Улалж – алаг өвст, Алаг өвс – үетэн улалжит хэвшлүүд зонхилж байна. Эдгээр бүлэг хэвшлүүдэд зонхилох ургамлаас дурдвал Сибирийн болон Шивээт хялгана, Дэрвээн хазаар өвс, Саман ерхөг, Хиаг, Туужууны биелэг, Ширэг улалж, Зогдор өлөн, Агь шарилж, Адамсын шарилж, Маралхай шарилж, Хурган шарилж, Ишгүй гичгэнэ /навтуул/, Имт гичгэнэ, Дагуурын хатны цэцэг, Хоёр ишт бэрш, Хонгор зул, Юлдэн тарваган шийр, Сибирийн зүр өвс, Мангир, Үхэр тарна, Дагуурын тайжийн жинс, Турчановын яргуй, Дагуу хэрээ нүд, Буурал гандибадраа, Жинхэнэ өрөмтүүл, Нарийн сонгино, Булцуут туйпланцар, Лууль, Улалж, Алаг башир цэцэг, Далан товч, Хамхуул зэрэг ургамлууд нийтлэг тохиолдоно. Бэлчээрийг он удаан жил сэлгээгүй ашиглаж, олон тооны мал бэлчээх, мэрэгчид олшрох зэрэг нь бэлчээрийн ургамлан нөмрөгийг өөрчилж, урьд өмнө байгаагаас нь эрс өөр шинж чанартай шинэ шинэ ургамлын бүлгэмдлүүдийг бий болгодог (Чогний, 2018).

Шарын голын эргийн ургамалжилтын судалгаагаар 30 овог 67 төрөл 89 зүйл бүртгэгдлээ. Бүртгэгдсэн зүйлүүдийг аж ахуйн бүлэг ангилан үзэхэд 72% алаг өвс, 12% үетэн, 5% улалж, 5% шарилж, 3% сөөг, 3% модлог ургамал байна. Экологийн бүлгээр нь ангилан үзэхэд 58% мезофит (чийгсэг), 18% ксерофит (хуурайсаг), 11% мезоксерофит (чийгсүү-хуурайсаг), 8% ксеромезофит (хуурайсуу-чийгсэг), 4% гигромезофит (намагсуу-чийгсэг), 1% галофит (давссаг) зүйлүүд тус тус тархсан байна.



Зураг 1-15. Аж ахуйн бүлэг.



Зураг 1-16. Экологийн бүлэг.

Сав газрын ургамлын зүйлийн жагсаалтыг гаргахдаа Грубов.В.И (2008), Жигжидсүрэн (2010) нарын тодорхойлох бичиг, зурагт лавлах зэрэг бүтээлийг ашигласан.



Зураг 1-17. Судалгааны бичиглэл хийсэн талбай болон орчны зураг.

1.3.2 Голын татмын дагуух ургамалжилт

Нуга бол дунд зэргийн чийгшилтэй газар ургадаг чийгсэг (мезофит) ургамал зонхилсон бэлчээр юм. Томоохон гол мөрөн, булаг шандын дагуух нуга, татмын хөрсөнд алаг өвс-үетэнт, алаг өвс, уулалжит, уулалж-үетэнт нугын бэлчээр өргөн тархалттай (Өлзийхутаг, 1989). Ул хөрсний ус ойр байгаа газраар цахилдагт бэлчээрт богино сорт арвай, дэрвэгэр биелэг, галуун гичгэнэ зэрэг ургамлууд бэлчээр үүсгэж ургана. Голын хөндийн бэлчээр бүх төрлийн малд тохиромжтой (Ногоон Алт, 2015). Эргийн ургамлын төлөв байдлыг хээрийн бичиглэл хийсэн зарим цэгүүд тус бүрээр тайлбарлав.

Мониторинг Г-21-р цэг Цахилдаг-алаг өвст бэлчээр: Энэ бэлчээр 49°50'29.6", 106°08'34.4" солбицолд 631 м өндөр Шарын гол Орхонд цутгахаас өмнөх гүүр энд зонхилогч зүйл нь цахилдаг (*Iris*), зоосонцэцэг (*Inula*), галуун гичгэнэ (*Potentilla anserine*), улалж (*Carex*) ширэг улалж (*Carex duriuscula*), идэшний азаргана (*Cirsium esculentum*), эмийн багваахай (*Taraxacum officinalis*) байна.



Цахилдаг-алаг өвст бэлчээр.

Мониторинг Г-20-р цэг Цахилдаг-улалж-дэрст бэлчээр: Энэ бэлчээр 49°45'27.3", 106°10'08.9" солбицолд 630 м өндөр Жавхлант сум Шарын голын гүүр энд зонхилогч зүйл нь цахилдаг (*Iris*), гялгар дэрс (*Achnatherum splendens*), ширэг улалж (*Carex duriuscula*), эмийн багваахай (*Taraxacum officinalis*), их таван салаа (*Plantago depressa*) байна.



Цахилдаг-улалж-дэрст бэлчээр.

Мониторинг Г-18-р цэг Гичгэнэ-улалжит бэлчээр: Энэ бэлчээр 49°31'08.05", 106°27' 26.1" солбицолд 777 м өндөр Хүйтний гол энд зонхилогч зүйл нь галуун гичгэнэ (*Potentilla anserina*), эмийн багваахай (*Taraxacum officinalis*), эгэл гоньд (*Carum carvi*), марзны цэгээлж (*Glaux maritima*) байна.



Гичгэнэ-улалжит бэлчээр.

Мониторинг Г-17-р цэг Дэрс-улалжит бэлчээр: Энэ бэлчээр 49°33'16.62", 106°15' 17.9" солбицолд 679 м өндөр Хүйтний голын эрэг энд зонхилогч зүйл нь гялгар дэрс (*Achnatherum splendens*), ширэг улалж (*Carex duriuscula*) байна.



Дэрс-улалжит бэлчээр.

Мониторинг Г-7-р цэг Алаг өвс-үетэнт

бэлчээр: Энэ бэлчээр 49°30'47.02", 106°37' 12.8" солбицолд 834 м өндөр, Хүйтний голын эх энд зонхилогч зүйл нь бургас (*Salix*), нугын шимтэглэй (*Geranium pratense*) санжгар цооргоно (*Angelica decurrens*), эвэрт сэртэг (*Halenia corniculata*), шар хорс (*Aconitum barbatum*), энгийн буржгар (*Thalictrum simplex*), эмийн сөд (*Sanguisorba officinalis*), эгэл өрөмтүүл (*Galium verum*), азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica*) байна.



Алаг өвс-үетэнт бэлчээр.

Мониторинг Үетэнт-алаг өвст хашсан

болон хашаагүй талбай бэлчээр:

Энэ бэлчээр 49°14'25.0", 106°24'42" солбицолд 840 м өндөр Шарын голын мониторинг цэг энд зонхилогч зүйл нь хашаатай талбай дотор үетэн (*Poa*), эмийн сөд (*Sanguisorba officinalis*), шар царгас (*Medicago falcata*) зонхилж байна.



Үетэн-алаг өвст хашсан болон хашаагүй талбай.

Мониторинг Г-2-р цэг Алаг өвс-үетэнт

бэлчээр:

Энэ бэлчээр 49°08'43.6", 106°37' 39.8" солбицолд 1034 м өндөр Ар гахайт энд зонхилогч зүйл нь Аврага улаан толгой (*Agrostis gigantea*), судалгүй улалж (*Carex enervis*), соргүй согоовор (*Bromus inermis*), эмийн сөд (*Sanguisorba officinalis*), эгэл гоньд (*Carum carvi*), утсан бушилз (*Kobresia filifolia*) зонхилон тохиолдож байна.



Алаг өвс-үетэнт бэлчээр.

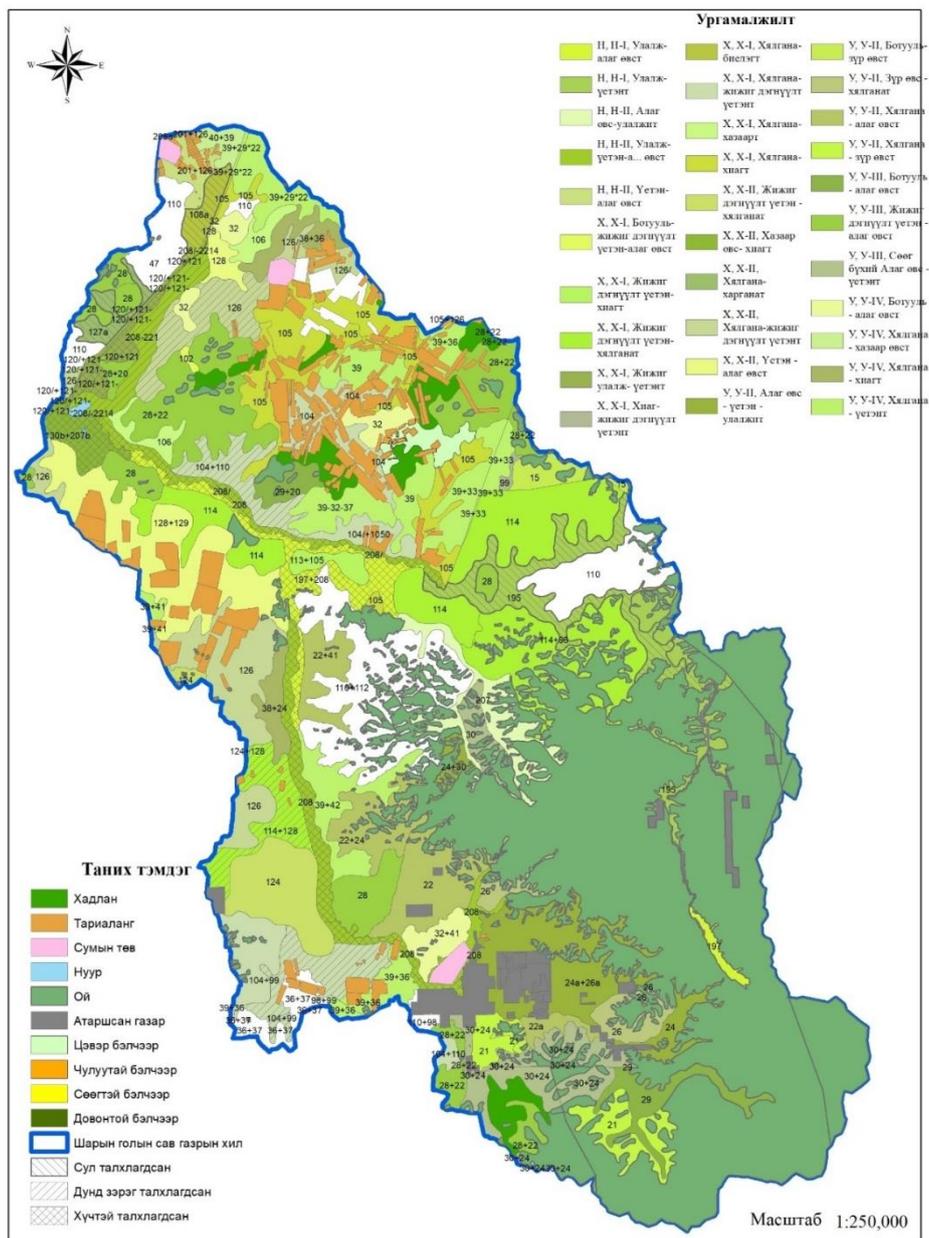
1.3.3 Бэлчээрийн талхагдал

Шарын голын сав газрын хилийн дотор орших хэсгийн мэдээ материалыг ашиглаж тооцоход нийт 181,655.4 га бэлчээртэй байна. Нийт бэлчээрийн газрын 18% буюу 33,357 га газар талхлагдсан, 82.5% нь соргог бэлчээр байна.

Талхлагдсан бэлчээрийн 7,475 га буюу 22.4% сул, 14,224 га буюу 42.6% дунд зэрэг, га буюу 34.9% хүчтэй талхлагдсан байна. Тал хээрийн бэлчээрийн 13.5% сул, 72.9% дунд, 17.9% хүчтэй талхлагдсан. Нам хотос нугын бэлчээрийн 32.3% сул, 14.2% дунд зэрэг, 53.5% хүчтэй талхлагдсан байна (Зураг 1-18).

Нийт бэлчээрийн газрын 18.7% буюу 33,582.1 га талбай талхлагдсан байна. Тал хээрийн бэлчээрийн 9.5% буюу 17,116.7 га талбай тахлагдсан байна. Үүнээс сул талхлагдсан бэлчээр хялгана-биелэгт, жижиг улалж-үетэнт, хялгана-харганат, үетэн-алаг өвст бэлчээр байна. Дунд зэрэг талхлагдсан бэлчээр нь хялгана-хиагт, жижиг дэгнүүлт үетэн-хялганат, хялгана-жижиг дэгнүүлт үетэнт бэлчээр хамрагдаж байна. Хүчтэй талхлагдсан бэлчээр жижиг улалж-үетэнт, хазаар өвс-хиагт бэлчээр багтаж байна.

Бүс дундын голын хөндий, нам хотосын нугын бэлчээрийн 9.2% талхлагдсан бэлчээр байна. Үүнд улалж-үетэнт, улалж-үетэнт-алаг өвст бэлчээр сул талхлагдсан байна. Дунд зэрэг талхлагдсан бэлчээр улалж-үетэн-алаг өвсч бэлчээр байна. Хүчтэй талхлагдсан бэлчээр улалж-алаг өвст бэлчээр, улалж-үетэн-алаг өвст бэлчээр нийт 8,776.1 га талбай тус тус байна.



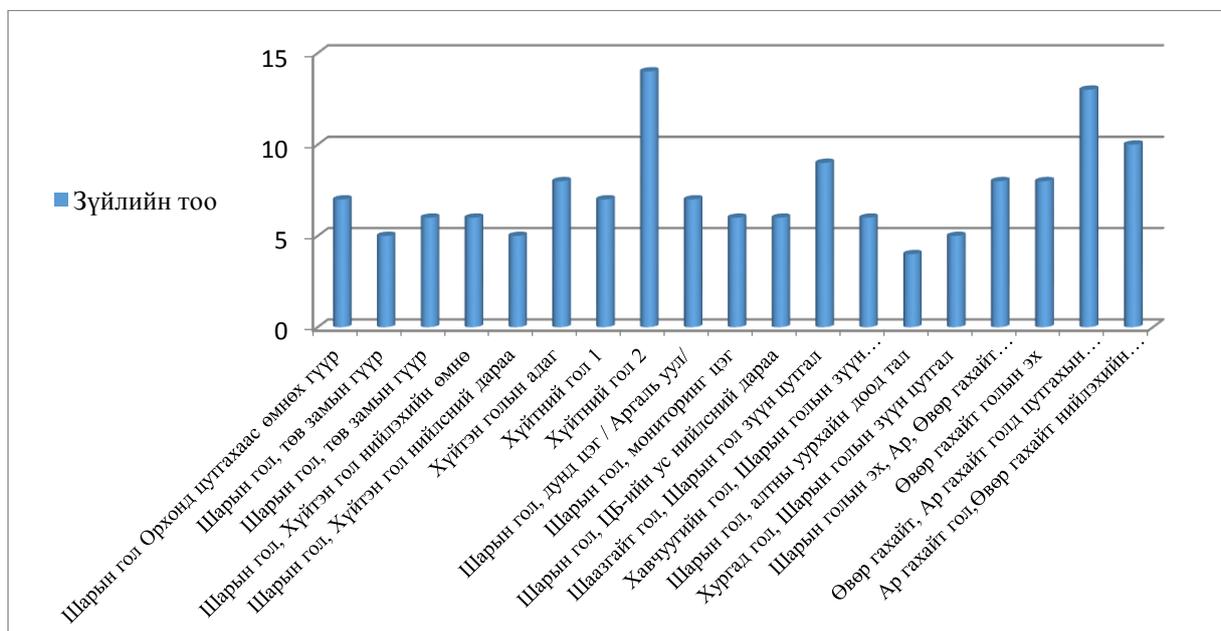
Зураг 1-18. Шарын голын сав газрын бэлчээрийн талхагдал.

1.3.4 Бэлчээрийн ургац, зүйлийн бүрэлдэхүүн

Байгалийн бэлчээрт хүн мал амьтны үзүүлэх нөлөө жилээс жилд ихэссэнээр бэлчээрийн ургамлан нөмрөг ихээхэн өөрчлөгдсөөр байна. Бэлчээрлэлт нь ургамлын ургах чадварыг сулруулдаг (Zhao, H. L, 2005) ба ургамлан бүлгэмдлийн тэсвэрлэх чадвар биомасс буурдаг (Chen, Z. Z., 2003). Зүйлийн бүрэлдэхүүн, ургацыг мэдсэнээр тодорхойлох боломжтой. Ургамлын биомасс нь тухайн жилийн байгаль цаг уурын онцлог, хүний хүчин зүйл, бэлчээрлэлт, амьтан зэрэг хүчин зүйлээс хамаарч өөрчлөгдөж байдаг.

Голын татмын дагуу хийсэн ургамлын биомассын үр дүнгээс үзэхэд ургамлын биомасс хамгийн өндөр цэг нь Хүйтний гол, Шарын гол хашаалсан дотор, Шарын голын эх, Өвөр гахайт голын эх байна. Эдгээр цэгүүдэд үетэн-алаг өвст, алаг өвст, улалж-алаг өвст бэлчээр зонхилсон хүн малын нөлөөгүй дундаж ургац 17.6 ц/га байна. Бусад цэгүүдэд дундаж ургац 5.1 ц/га гичгэнэ-улалжит, улалж- алаг өвст, гичгэнэ-алаг өвс-улалжит, цахилдаг-улалжит, дэрс-улалж алаг өвст бэлчээр зонхилж байна. Эдгээр цэгүүд нь мал, уул уурхай, суурин газрын нөлөөтэй байна.

Голын эргийн дагуу хийсэн ургамлын бичиглэлийн үр дүнгээс үзэхэд ургамлын зүйлийн тоо хамгийн ихтэй цэг нь Хүйтний гол, Шарын голын хашаан дотор, Шарын голын эх, Өвөр гахайт, Ар гахайт цэг байна (Зураг 1-19). Эдгээр цэгүүдэд нугын шимтэглэй (*Geranium pratense*), Аврага улаан толгой (*Agrostis gigantea*) санжгар цооргоно (*Angelica decurrens*), эвэрт сэртэг (*Halenia corniculata*), шар хорс (*Aconitum barbatum*), энгийн буржгар (*Thalictrum simplex*), эмийн сөд (*Sanguisorba officinalis*), эгэл өрөмтүүл (*Galium verum*), азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica*) зэрэг зүйлүүд зонхилон тохиолдож байна. Бусад цэгүүдэд галуун гичгэнэ (*Potentilla anserine*), улалж (*Carex*) ширэг улалж (*Carex duriuscula*), идэшний азаргана (*Cirsium esculentum*), эмийн багваахай (*Taraxacum officinalis*), цахилдаг (*Iris*), гялгар дэрс (*Achnatherum splendens*) зэрэг зүйлүүд зонхилж байна.



Зураг 1-19. Мониторингийн цэгүүдийн зүйлийн тооны өөрчлөлт.

1.4 Сав газрын ой

Шарын голын сав газар нь Монгол орны ой-ургамалжлын мужлалаар Өмнөд-Өвөр байгалийн ой-ургамалжлын мужийн Баруун Хэнтийн хошуунд хамаарагддаг байна (Леса МНР, 1978). Ч.Дугаржав нарын боловсруулсан нарийвчилсан мужлалаар (Дугаржав, 2006) Шарын голын сав газар нь Баруун Хэнтийн ой-ургамалжлын хошууны Сэлэнгэ-Хараа голын нарсан, нарс шинэс, үүсмэл хусан ойн тайгархаг тойрогт хамаарагдаж байна.

Энэхүү судалгааны ажлаар Шарын голын сав газрын ойн бүрхэвчид гарсан өөрчлөлт, нөлөөлсөн хүчин зүйлийг тодорхойлоход судалгааны ажлын зорилго оршино. Үндсэн зорилгодоо хүрэхийн тулд дараах зорилт буюу үйл ажиллагааны чиглэлийг төлөвлөсөн. Үүнд:

- Судалгаанд хамрагдаж буй Шарын голын сав газрын ойн сангийн хэмжээ болон газрын төрлийн ангиллын эзлэх талбайн хэмжээг тодорхойлох,
- Хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан Шарын голын сав газар дахь ойн бүрхэвчийн өөрчлөлтийг тодорхойлох,
- Шарын голын сав газрын ойн бүрхэвчийн талбайн өөрчлөлтийн шалтгааныг тодорхойлох гэсэн чиглэлүүдээр тус тус судалгааны ажлыг гүйцэтгэсэн.

Дээрх зорилтын хүрээнд ажиллахад дараах арга, аргачлалын дагуу ажилласан. Үүнд:

- Сэлэнгэ болон Дархан-Уул аймгийн сумдын ойн сангийн мэдээнээс Шарын голын сав газарт хамаарагдаж буй хэсэглэл ялгарлын мэдээг түүвэрлэн авч талбайг нэмэх замаар сав газрын нутагт хамрагдаж буй ойн сангийн мэдээг гаргах,
- Хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан: 1987, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2018 оны Landsat хиймэл дагуулын нийт 2 сцен (132-25, 132-26) мэдээг ашиглан ERDAS 9.1 программаар ойн бүрхэвчийн өөрчлөлтийг тодорхойлох,
- Шарын голын сав газрын ойн бүрхэвчийн талбайн өөрчлөлтийн шалтгааныг тодорхойлоход Шарын голын сав газрын нутаг дэвсгэрт буй ой бүхий газар нутгаас сонгож авсан газруудад хээрийн судалгааны ажлыг дараах арга зүйн дагуу гүйцэтгэлээ.
 - Хүрч ажиллах боломжтой түймэрт шатсан, ойн хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн, мод огтолсон талбайн байгалийн сэргэн ургалттай талбайд тус бүр 1 дээж талбай, түймэрт шатсан, ойн хөнөөлт шавжид нэрвэгдсэн, мод огтолсон талбайн байгалийн сэргэн ургалтгүй талбайд тус бүр 1 буюу нийтдээ 6 дээж талбайг 5x10 м хэмжээтэй байгуулсан.
 - Дээж талбайн байршлыг газарзүйн солбицлыг GPS багажийн тусламжтайгаар хэмжиж тооллогын хүснэгтэд тэмдэглэсэн.
 - Дээж талбай дахь моддын диаметрийг газрын гадаргаас дээш ишний 1.3 м-ийн өндөрт хэмжигч ацаар хэмжсэн.
 - Дээж талбайд байгаа амьд үлдсэн болон босоо хатсан моддын өндрийг хэмжихдээ бүдүүний үелэл тус бүрээс төлөөлүүлэн тус бүр 1 модны өндрийг өндөр хэмжигч багажаар хэмжсэн.
 - Ойн моддын насыг өсөлтийн өрмөөр модны ёзоор хэсгээс өрөмдөн дээж авч, лабораторийн нөхцөлд гэрлийн микроскоп ашиглан жилийн цагаригийн тоог тоолох замаар тодорхойлсон.

- Байгалийн сэргэн ургалтыг А.В.Побединскийн (1962) аргазүйн дагуу өсвөр модны тооллого хийсэн.

1.4.1 Сав газрын ойн сан, нөөц

Шарын голын сав газрын Ойн сан нь Дархан-Уул аймгийн Орхон, Хонгор, Шарын гол сумд, Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант, Ерөө, Мандал, Баянгол сумдын ойн сангийн хэсгүүдээс бүрдэж байгаа бөгөөд нийт 109,276 га талбайг эзэлж байна.

Шарын голын сав газрын хилийн бүсэд Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сумын ойн сангийн 12, 15, 16, 17, 18-р хэсэглэл, Ерөө сумын ойн сангийн 44, 45, 166, 167, 594-596, 659-р хэсэглэл, Мандал сумын ойн сангийн 1-ээс 24-р хэсэглэл, Баянгол сумын ойн сангийн 1, 2, 4, 5-р хэсэглэл тус тус хамрагдаж байгаа бөгөөд Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын ойн сангийн 1-2 –р хэсэглэл, Хонгор сумын ойн сан бүхэлдээ, Шарын гол сумын ойн сангийн газар бүхэлдээ хамрагдаж байна (Хүснэгт 1-9).

Хүснэгт 1-9. Шарын голын сав газрын хилийн бүсэд хамрагдаж буй сумдын ойн сангийн хэсэглэл.

Аймаг	Сум	Хэсэглэлийн дугаар	Ойн сангийн талбай, га
Сэлэнгэ	Ерөө	44, 45, 166, 167, 594, 595, 596, 659	4,804
	Жавхлант	12, 15, 16, 17, 18	2,422
	Мандал	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	18,496
	Баянгол	1, 2, 4, 5	2,402
	Дүн		28,124
Дархан-Уул	Орхон	1, 2,	2,650
	Хонгор	1-99	77,588
	Шарын гол	1	914
	Дүн		81,152
Нийт		109,276	

Хүснэгтээс үзэхэд Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сумын ойн сангийн 2,422 га, Ерөө сумын ойн сангийн 4,804 га, Мандал сумын ойн сангийн 18,496 га, Баянгол сумын ойн сангийн 2,402 га буюу аймгийн ойн сангийн нийт 28,124 га талбай, Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын ойн сангийн 2,650 га, Хонгор сумын ойн сангийн 77,588 га, Шарын гол сумын ойн сангийн 914 га буюу аймгийн ойн сангийн нийт 81,152 га талбай тус тус Шарын голын сав газрын хилийн бүсэд хамаарагдаж байна.

Ойн сангийн газрыг газрын төрлийн ангиллаар нь авч үзвэл Шарын голын сав газрын 109,276 га талбай ойн сангийн газарт хамаарагдаж байгаа бөгөөд үүнээс 103,966 га нь ойн талбай, 5310 га нь ойн бус талбайд хамаарагдаж байна. Ойн талбайн 90,845 га нь ойгоор бүрхэгдсэн, 13,121 га нь ойгоор бүрхэгдээгүй талбайд харьяалагдаж байна (Хүснэгт 1-10). Сав газрын ойн сангийн Ойгоор бүрхэгдсэн талбайн 72.5% нь Дархан-Уул аймгийн нутагт, 27.5% нь Сэлэнгэ аймгийн нутагт байна. Харин ойгоор бүрхэгдээгүй талбайн 82.1% нь Дархан-Уул аймгийн нутагт, 17.9% нь Сэлэнгэ аймгийн нутагт байна.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

Хүснэгт 1-10. Шарын голын сав газрын ойн сангийн талбай газрын төрлөөр /га/

Сумдын нэр	Ойгоор бүрхэгдсэн				Ойгоор бүрхэгдээгүй талбай						Ойн талбайн дүн	Ойн бус талбай		Ойн бус талбайн дүн	Бүх талбай
	Байгалийн ой	Сөөг торлог	Таримал ой	Дүн	Тармаг модоо	Шатсан талбай	МБТ	Ойжих талбай	ХШӨН талбай	Дүн		Цагаан энгэр	Бусад		
Сэлэнгэ аймгийн хэсэг															
Ерөө	4315	217	0	4532	18	221	26	7	0	272	4804	0	0	0	4804
Жавхлант	1716	113	0	1829	590	0	0	3	0	593	2422	0	0	0	2422
Мандал	15710	658	0	16368	538	44	374	385	0	1341	17709	777	10	787	18496
Баянгол	2145	114	0	2259	139	0	0	4	0	143	2402	0	0	0	2402
Дүн	23886	1102	0	24988	1285	265	400	399	0	2349	27337	777	10	787	28124
Дархан-Уул аймгийн хэсэг															
Орхон	643	0	0	643	1714	0	0	285	0	1999	2642	8	0	8	2650
Хонгор	63045	1292	79	64416	4834	814	209	2800	0	8657	73073	4237	209	4515	77588
Шарын гол	798	0	0	798	87	0	0	29	0	116	914	0	0	0	914
Дүн	64486	1292	79	65857	6635	814	209	3114	0	10772	76629	4245	209	4523	81152
Шарын голын сав газрын хэмжээгээр															
Нийт	88372	2394	79	90845	7920	1079	609	3513	0	13121	103966	5022	219	5310	109276

Шарын голын сав газрын ойн санг модны төрлөөр нь авч үзвэл нарс, шинэс, хус, улиангар ой үүсгэн ургаж байгаа бөгөөд хайлаас тармаг хэлбэрээр, бургас шугуй үүсгэн ургаж байна. Сав газрын байгалийн ойн зонхилох хувийг (80.8%) 71,423 га талбайтайгаар хусан ой эзэлж байгаа бөгөөд байгалийн ойн талбайн 17.0 хувийг нарсан ой, 1.4 хувийг улиангаран ой, үлдсэн хэсгийг бургасан, шинэсэн, хайлаасан ой бүрдүүлж байна. Сав газрын нутагт ургаж буй хусан ойн 20,442 га талбайтай буюу 28.6% нь Сэлэнгэ аймгийн сумдын нутагт ургаж байгаа бол 64,486 га талбайд буюу 71.4% нь Дархан-Уул аймгийн сумдын нутагт ургаж байна. Харин нарсан ойн 21.6% нь Сэлэнгэ аймгийн сумдын нутагт, 78.4% нь Дархан-Уул аймгийн сумдын нутагт тус тус ургаж байна (Хүснэгт 1-11).

Хүснэгт 1-11. Шарын голын сав газрын байгалийн ойн талбай, нөөц.

Модны төрөл	Байгалийн ойн талбай, га		Байгалийн ойн нөөц, м ³	
	Талбай	Хувь	Нөөц	Хувь
Сэлэнгэ аймгийн хэсгийн хэмжээгээр				
Нарс	3252	13.6	394700	23.2
Шинэс	19	0.1	2580	0.2
Хус	20442	8.6	1298180	76.2
Бургас	87	0.4	1930	0.1
Улиангар	86	0.4	5550	0.3
Дүн	23886	100	1702940	100
Дархан-Уул аймгийн хэсгийн хэмжээгээр				
Нарс	11813	18.3	1302460	28.2
Хус	50981	79.1	3238111	70.1
Улиангар	1129	1.8	62340	1.4
Хайлаас	5	0.0	50	0.0
Бургас	558	0.9	13690	0.3
Дүн	64486	100	4616651	100
Шарын голын сав газрын хэмжээгээр				
Нарс	15065	17.05	1697160	26.86

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

Шинэс	19	0.02	2580	0.04
Хус	71423	80.82	4536291	71.78
Улиангар	1215	1.37	67890	1.07
Бургас	645	0.73	15620	0.25
Хайлаас	5	0.01	50	0.00
Нийт	88,372	100	6,319,591	100

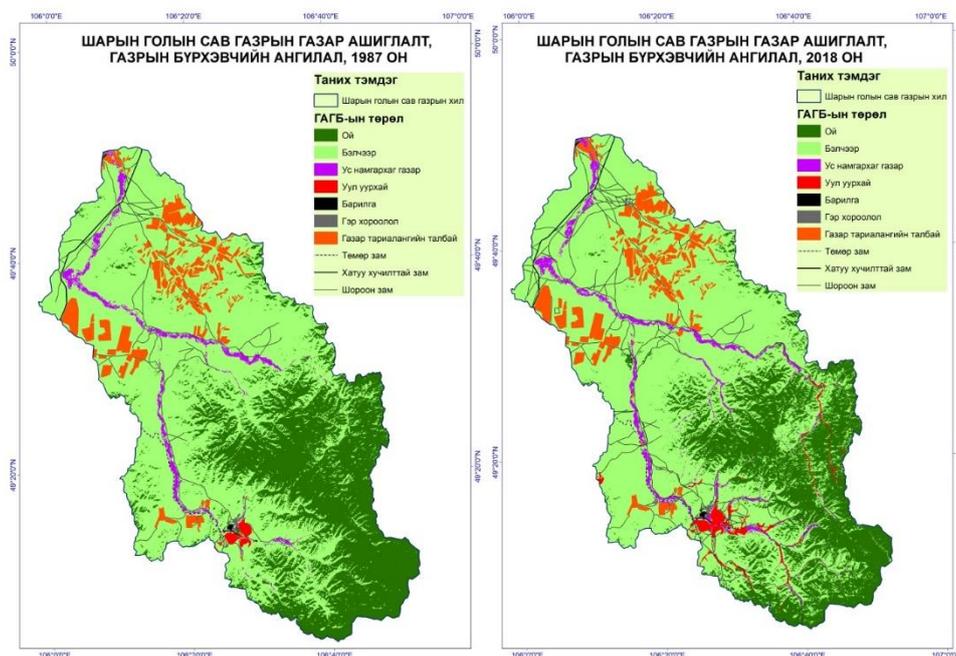
Хүснэгтээс үзэхэд Шарын голын сав газрын байгалийн ой нь нийт 88,372 га талбайг эзлэн 6,319,591 м³ нөөцтэйгөөр ургаж байна. Сав газрын ойн сангийн нөөцийн 71.8%-ийг хусан ой бүрдүүлж байгаа бол 26.9% -ийг нарсан ой бүрдүүлж, үлдсэн хэсгийг улиангаран, бургасан, шинэсэн, хайлаасан ой бүрдүүлж байна. Сав газрын ойн сангийн нөөцийн 73% буюу 4,616,651 км³ нөөц нь Дархан-Уул аймгийн сумдын хэсэгт, 27% буюу 1,702,940 км³ нөөц нь Сэлэнгэ аймгийн сумдын хэсэгт ургаж байна.

1.4.2 Ойн бүрхэвчийн өөрчлөлт

Бидний судалгааны зорилтын нэг нь хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан Шарын голын сав газар дахь ойн бүрхэвчийн өөрчлөлтийг тодорхойлох, мөн талбайн өөрчлөлтийн шалтгааныг тодорхойлох явдал байлаа. Сав газрын ойн бүрхэвчийн зургийг 1987 ба 2018 оны хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан зураглан гаргалаа.

Шарын голын сав газрын ойн бүрхэвчийг 1987 онтой харьцуулан үзэхэд 2018 оны байдлаар ойн бүрхэвчийн талбай нэлээд багассан нь харагдаж байна (Зураг 1-20).

Хэнтийн нурууны Баруун Хэнтийн хошууны ой мод Монгол орны бусад ойгоос өвөрмөц ялгаатай бөгөөд ойн түймрийн нөлөөнд ихээхэн өртдөг ой юм. Баруун Хэнтийн районы хусан ой их эрчимтэй түймэрт шатсан талбайд эхний жил хар талбайн үе, хоёр дахь жилд ургамал бүрхэвч эрс өөрчлөгдөж лууль-хөвөнт бүлгэмдэл, гурав дахь жилд сорвоо-хөвөнт бүлгэмдэл зонхилон ургадаг байна (Түшигмаа, 2006).



Зураг 1-20. Шарын голын сав газрын ойн бүрхэвчийн харьцуулалт.

Дархан-Уул аймгийн ой бүхий нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, онуудад ойн түймэр гарч 20800 га ойн талбай түймэрт өртсөн байна. Ойн түймрийн шууд нөлөөлөл нь ойн өөрөө нөхөн сэргэх байгалийн үйл явцыг алдагдуулж байна. Түүнчлэн ойн түймрийн хөнөөлөөс болж их хэмжээний ойн нөөц алдагдаж, байгаль унаган төрхөө алдаж байгаагийн зэрэгцээ шилмүүст мод навчит модоор солигдон ургаж байгаа хандлага ажиглагдаж байна (Хүснэгт 1-12).

Хүснэгт 1-12. Аймгийн хэмжээгээр түймэрт өртсөн ойн талбай.

№	Он	Түймэрт өртсөн талбай, га
1	2004 хүртэл	1026
2	2004	10
3	2005	1003
4	2006	576,4
5	2007	14336
6	2008	3673
7	2010	3453,9
8	2012	810
	Нийт дүн	20858

Энэ бүс нутгаар, жилд гарах бүх ойн түймрийн гаралтын 95 хүртэлх хувь нь хаврын 3-6 дугаар сарын хооронд, 4-5 хувь нь намрын улирлын 9, 10 дугаар сард гардаг бөгөөд шатсан нийт ойн 98 хүртэлх хувь хаврын, үлдсэн хувь нь намрын ойн түймэрт өртсөн байна.



Зураг 1-21. Түймэрт өртсөн хусан ойн ерөнхий байдал.

Энэ бүсийн ойд хүн ба малын хөлийн талхагдлын нөлөө маш их бөгөөд хаврын улиралд олон давтан түймэр гарна. Заримдаа их гандуу үеийн зуны эхэн ба дунд хугацаанд ойн түймэр гарах тохиолдол ч бий. Энд ойн түймрийн дараа шатсан ойн талбайд нэлэнхийдээ хусаар болон улиангараар сэргэн ургах үр дагавар илэрсээр байна (Зураг 1-21). Хонгор сумын ойд ургадаг хус (*Betula L.*), улиангар (*Populus tremula L.*) модод ойн гадаргуугийн ба хөрсний ойн түймэрт өртөгдсөний дараа хус хожуулын найлзуураар, улиангар үндэсний найлзуураар сэргэн ургаж байна.

Түймэрт өртсөн нарс хус бүхий холимог ой хусаар сэргэн ургаж байгаа боловч сансрын хиймэл дагуулын мэдээнд шатсан ойн талбай нь хомсдолд орсон талбайгаар ялгагдаж

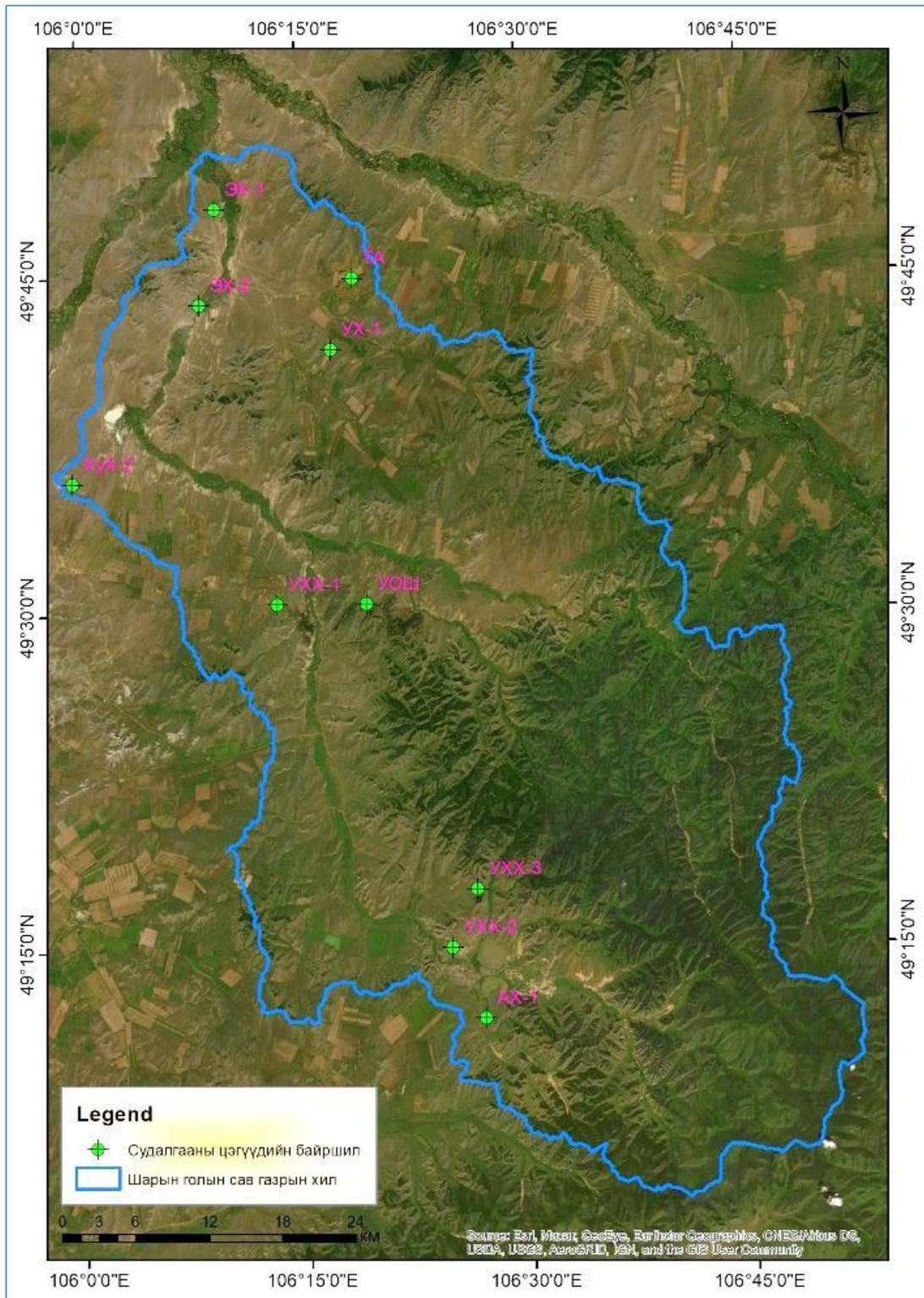
байна. Энэ дүр зураг Дархан-Уул аймгийн Хонгор сумын Хүйтний голын эх болон Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын Шарын голын эх орчмын ойн талбайд түймэрт өртсөн ойн талбайнуудад ажиглагдлаа. Өөрөөр хэлбэл, 2020 оны 7-р сарын хээрийн судалгаагаар түймэрт өртсөн ойн талбайд сэргэн ургасан зулзаган хус болон улиангар модноос дээж авч үзэхэд дунджаар 10 настай гэж тогтоолоо. Эндээс үндэслэн дүгнэхэд эдгээр ой нь 2006-2008 оны ойн түймэрт өртсөн талбай бөгөөд хус болон улиангараар сэргэн ургаж байна. Газрын тодруулалт судалгаагаар хиймэл дагуулын мэдээнд бэлчээрт ангилагдсан талбай нь түймэрт өртсөн ойн талбайнууд байна.

Мөн түүнчлэн Хүйтний голын эхэнд уурхайн олборлолтод голын татмын ой, сөөг торлог ихээр өртсөн байна. Энэ нь ойн бүрхэвчийн талбай багасах бас нэгэн шалтгаан болсон байна.

1.5 Сав газрын хөрс

1.5.1 Сав газрын хөрсний шинж чанар

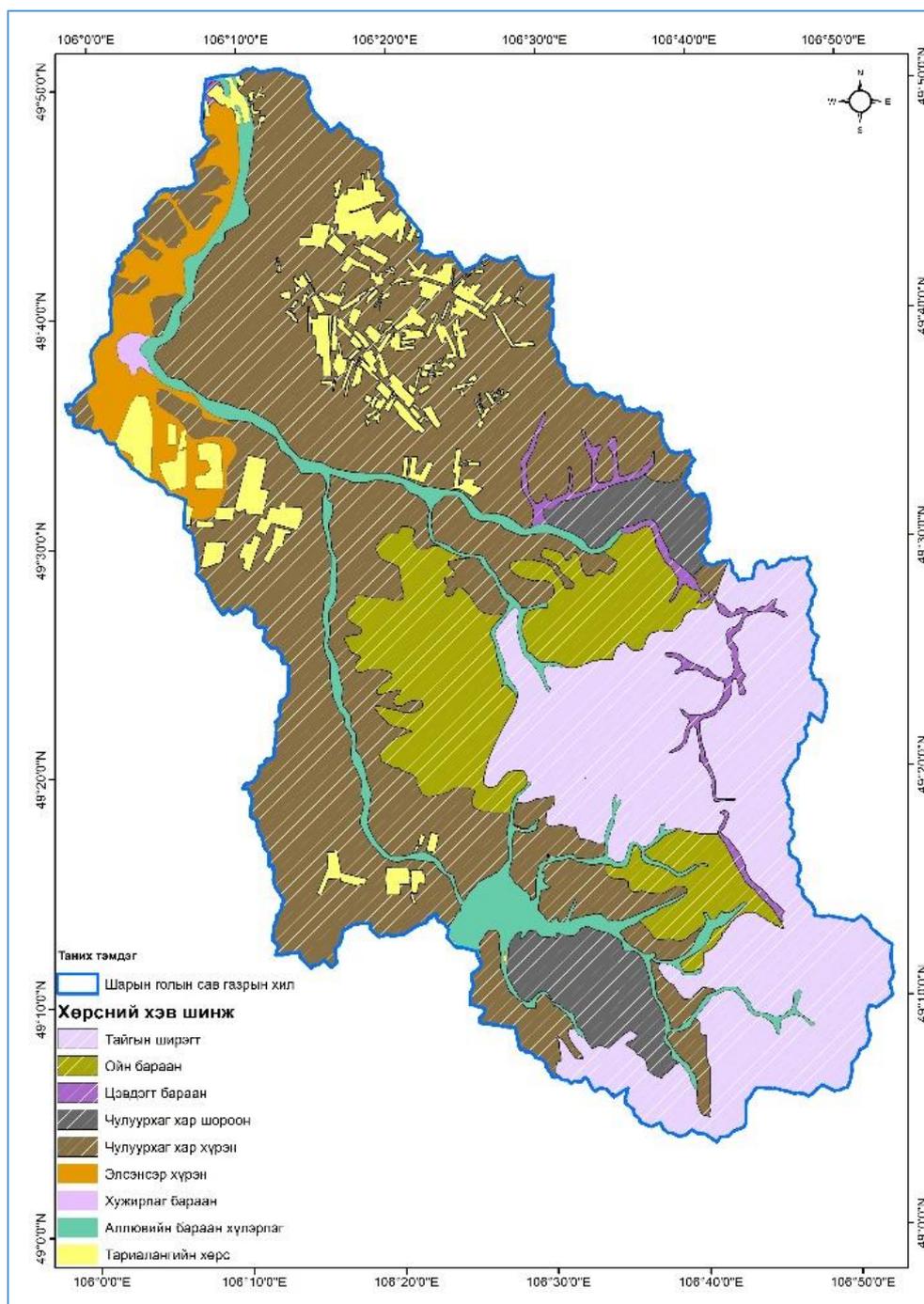
Шарын голын сав газар нь хөрс газарзүйн мужлалаар Хангай их мужийн өндрийн бүсшилтэй нутгийн Хэнтийн мужийн Хэнтийн төвийн болон Хэнтийн захын тойрогт хамаарна. Тус газарт ШУА-ын Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн Хөрс судлалын лабораторийн боловсруулсан 1:500000 масштабын зураглалын үр дүнгээр ойн ширэгт бараан хөрс, уулын хар хүрэн хөрс, элсэнцэр хүрэн хөрс, голын хөндийгөөр аллювийн хөрс голлон тархсан. Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн Газрын салбарын эрдэмтдэд 2014-2016 онуудад “Газар ашиглалтын өөрчлөлт, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийн судалгаа”, 2017-2019 онуудад “Тариалангийн бүс нутгийн газар ашиглалт ба экологийн судалгаа” судалгааны хүрээнд Шарын голын сав газарт нийт 10 цэгт (Зураг 1-22) зүсэлт хийж хөрсний механик бүрэлдэхүүн, эзлэхүүн жин, нүх сүвшилт зэрэг үзүүлэлтийг хээрийн болон лабораторийн аргаар тодорхойлсон байна (Баасандорж нар, 2016; 2019). Сав газраар ойн ширэгт бараан хөрс, уулын хар хүрэн хөрс, элсэнцэр хүрэн хөрс, голын хөндийгөөр аллювийн хөрс тус тус тархсан байна.



Зураг 1-22. Судалгааны цэгийн байршил

Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэнд хийж гүйцэтгэсэн “Газар ашиглалтын өөрчлөлт, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийн судалгаа” (2014-2016) судалгаа, “Тариалангийн бүс нутгийн газар ашиглалт ба экологийн судалгаа” (2017-2019) судалгааны ажлын хүрээнд хийгдсэн хөрсний зургаас Шарын голын сав газрыг таслан авч хөрсний хэв шинжийг зурагласан (Зураг 1-23).

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



Зураг 1-23. Шарын голын сав газрын хөрсний хэв шинжийн зураг.

Хүснэгт 1-13. Шарын голын сав газарт голлон тархах хөрсний хэв шинж

№	Газрын бүрхэвч	Голлон тархах хөрсний хэв шинж
1	Газар тариалан	Уулын хар хүрэн хөрс
2	Ой	Ойн ширэгт бараан
3	Бэлчээр	Уулын хар хүрэн хөрс
4		Аллювийн бараан хүлэрлэг хөрс
5		Ойн ширэгт бараан
6		Хужирлаг бараан

Шарын голын сав газрын элсэнцэр хүрэн хөрс болон аллювийн хөрс ялзмагийн агууламжаар хамгийн их буюу элсэнцэр хүрэн хөрсний ялзмагийн агууламж 2.78-7.49%, аллювийн хөрсний ялзмагийн агууламж 4.03-6.05% байна. Уулын ойн ширэгт хөрсний ялзмагийн агууламж өнгөн хэсэгтээ буюу 0-10 см гүнд 3.79%, 10-20 см гүнд 2.54%, 20-30 см гүнд 2.21% байна. Уулын хүрэн хөрсний ялзмагийн агууламж хамгийн бага буюу 1.1-2.65% байна. Тариалангийн хөрсний ялзмагийн агууламж 0-10 см гүнд 3.2%, 10-38 см гүнд 2.58%, 38-64 см гүнд 2.32% байна. Уулын ойн бараан хөрс, элсэнцэр хүрэн хөрс нь сул шүлтлэг урвалын орчинтой, уулын хар хүрэн, уулын хүрэн хөрс нь сул хүчиллэг урвалын орчинтой байна. Судалгааны талбайд тархсан хөрснүүд нь элсэнцэр, хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй байна.

Хөрсний эзлэхүүн жин: Ойн ширэгт бараан хөрсний эзлэхүүн жингийн утга 0-10 см-ийн давхаргад 1.193 г/см³, 10-20 см-ийн давхаргад 1.216 г/см³, 20-30 см давхаргад 1.23 г/см³ байна. Элсэнцэр хүрэн хөрсний эзлэхүүн жингийн утга 0-10 см-ийн давхаргад 1.23-1.29 г/см³, 10-20 см-ийн давхаргад 1.24 г/см³, 20-30 см давхаргад 1.245-1.38 г/см³ байна. Ойн болон элсэнцэр хүрэн хөрсний эзлэхүүн жингийн утга доошлох тусам буурах зүй тогтолтой байна. Аллювийн хөрсний эзлэхүүн жингийн утга 0-10 см-ийн давхаргад 1.24 г/см³, 10-20 см-ийн давхаргад 1.292 г/см³, 20-30 см давхаргад 1.284 г/см³ бөгөөд 10-20 см гүн хүртэл нэмэгдээд түүнээс доош буурч байна.

Уулын хар хүрэн хөрсний 0-10 см-ийн давхаргад эзлэхүүн жин буюу хатуу хэсгийн нягт нь 1.214-1.278 г/см³, 10-20 см-ийн давхаргад 1.237-1.282 г/см³, 20-30 см давхаргад 1.268-1.286 г/см³ байх бөгөөд доошлох тутам эзлэхүүн жин буурч байна. Шарын голын сав газарт үйл ажиллагаа явуулж буй тариалангийн талбайн ихэнх нь уулын хар хүрэн хөрстэй газарт байрлах бөгөөд тариалангийн хөрсний эзлэхүүн жин буюу хатуу хэсгийн нягт 0-10 см-ийн давхаргад 1.28 г/см³, 10-20 см-ийн давхаргад 1.31 г/см³, 20-30 см давхаргад 1.39 г/см³ буюу ашиглалтад өртөөгүй хөрсний эзлэхүүн жингийн утгаас 0.034-0.13 г/см³-ээр их байна. Энэ нь Б.Сийлэгмаа нарын боловсруулсан бэлчээрийн хөрсний эзлэхүүн жингийн утга нэмэгдэх зүй тогтолтой гэсэнтэй дүйж байна.

Хөрсний сүвшилт: Судалгааны талбайн ойн ширэгт бараан хөрсний сүвшилт 0.45-0.47, элсэнцэр хүрэн хөрсний сүвшилт 0.48-0.56, аллювийн хөрсний сүвшилт 0.48 бөгөөд гүн рүүгээ нэмэгдэх зүй тогтолтой байна. Уулын хар хүрэн хөрсний сүвшилт дунджаар 0.49 бөгөөд гүн рүүгээ мөн нэмэгдэх зүй тогтолтой байна. Тариалангийн хөрсний сүвшилтийн утга хамгийн их буюу дунджаар 0.5 юм.

1.6 Дүгнэлт

1.6.1 Сав газрын уур амьсгал

Жилийн дундаж агаарын температур 0.3°C-аас -1.2°C. Жилд дунджаар 290 мм тунадас унадаг ба хоногт хамгийн ихдээ Орхонд 2013 оны 8 сарын 15-нд 87.5 мм тунадас орж байжээ. Шарын голын сав газар орчмоор салхины жилийн дундаж хурд харьцангуй бага 1.0-2.0 м/с ба хаврын улиралд нэмэгдэж 2-3 м/с хүрэх бөгөөд энэ үед салхины үнэмлэхүй их хурд 33 м/с хүрдэг. Сүүлийн 70 гаруй жилийн хугацаанд жилийн нийлбэр хур тунадасны хэмжээ маш их хэлбэлзэлтэй байсан хэдий ч өссөн, буурсан тодорхой хандлага илрээгүй.

Голын сав газрын экосистемд хамгийн их нөлөөлөл үзүүлдэг агаарын үнэмлэхүй их (ТХх), үнэмлэхүй бага (ТNn) температур, 30°C-аас халуун (SU30) болон 0 градусаас Хүйтний (FD0) өдрийн тоо, мөн хуурайшилтын индекс (SPI12) гэсэн 5 экстремаль индексийн өөрчлөлтийг тооцоолсон. Судлаачдын тооцоолсноор Монгол орны уур амьсгалын дулааралт цаашид улам нэмэгдсээр 21-р зууны сүүлчээр жилийн дундаж агаарын температур 3-5 градусаар дулаарч (Гомболүүдэв, 2013) байгаа нь Шарын голын сав газар ажиглагдаж байна. Бидний судалгаагаар Шарын голын сав газар орчмын жилийн дундаж агаарын температур 1964-2020 оны хооронд 2.24°C-аар дулаарсан ($p < 0.05$ буюу статистик үнэмшилтэй). Энэхүү дулааралт хөрсний гүн рүү илүү эрчимтэй ажиглагдаж байгаа бөгөөд 0°C-ын нэвчих гүн 1961-1990 оны хооронд 3.2 м-ээс доош ажиглагддаг байсан бол 1991-2017 онд 3 м орчимд ажиглагддаг болж дээшилсэн. Харин +10 градусын нэвчих гүн 90 см-ээр доошилж гүн лүүгээ эрчимжиж байна. Агаарын үнэмлэхүй их температур 1996 оноос хойш эрчимтэй дулаарч байгаа бөгөөд 1961-2020 оны хооронд үнэмлэхүй их, бага температур 2-оос 3°C-аар тус тус дулаарсан байна. Агаарын үнэмлэхүй их температур дулаарч байгаатай холбоотой 30 градусаас халуун өдрийн тоо 1961-2020 оны хооронд 18 хоногоор, үнэмлэхүй бага температурын эрчим суларч байгаатай холбоотой 0°C-аас хүйтэн өдрийн тоо 20 хоногоор цөөрсөн байна.

Цаг уурын ган буюу хуурайшилтын индексийг Баруунхараа, Дархан цаг уурын станцын өгөгдлөөр тооцоолоход Баруунхараа орчмын нутгаар 1995-оос 2008 оны хооронд хуурайшилтын индекс SPI -1-ээс бага буюу маш их хуурай жилүүд үргэлжилсэн бол Дархан орчмын нутгаар 2005 оноос хойш харьцангуй чийг хүрэлцээтэй жилүүд үргэлжилсэн байна.

Ийнхүү эрдэмтдийн судалгаагаар агаарын температурын өсөлт буюу дулаарал явагдаж байгаа нь ууршилтыг ихэсгэж хуурайшилтыг эрчимжүүлж, газар тариалангийн төв бүсэд ургамлын ургалтын хугацааны хур тунадас буурч, дулаан хангамж нэмэгдэн, чийг хүрэлцээгүй, хуурай халуун мужийн талбай ихсэж, хүйтрэлгүй үеийн үргэлжлэх хугацаа нэмэгдэж байна (Дагвадорж, Нацагдорж, 2010). Иймд уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох таримал ургамлуудыг сонгож тариалах нь зүйтэй.

1.6.2 Татмын ургамалжилт, бэлчээрийн талхагдал

Шарын голын сав газрын нийт бэлчээрийн 40%-ийг дундаж өндөр болон нам уулсын бэлчээр, 47%-ийг тал хээрийн бэлчээр, 13%-ийг бүс дундын голын хөндий, нам хотосын нугын бэлчээр тус тус эзэлж байна. Дундаж өндөр болон нам уулсаар дэгнүүлт үетэнт, алаг өвст бүлгэмдэл, тал хээрт үндэслэг ишт үетэнт, улалжит бүлгэмдэл, голын хөндий хотос газраар улалж, улалж-алаг өвст бүлгэмдэл тус тус зонхилж байна.

Нийт бэлчээрийн газрын 18.7% буюу 33,582.1 га талбай талхлагдсан бөгөөд үүнээс 50.9% буюу 17,116.7 га бэлчээр нь тал хээр, 49.03% буюу 16,465.5 га нь бүс дундын голын хөндий, нам хотосын нугын бэлчээр байна. Тал хөндийн бэлчээрийн талхагдалд газар тариалан, мал аж ахуй, шороон зам илүү нөлөөлсөн байна. Бүс дундын голын хөндий, нам хотосын нугын бэлчээрийн талхагдалд уул уурхай, хот суурин, мал аж ахуйн үйл ажиллагаа нөлөөсөн байна. Тал хээрийн талхлагдсан бэлчээрийн 3002 га

буюу 17% хүчтэй, 11897.1 га буюу 70 % дунд, 2217.6 га буюу 13% нь сул зэргээр тус тус талхлагдсан. Харин бүс дундын голын хөндий, нам хотосын нугын талхлагдсан бэлчээрийн 8774.1 га буюу 53% хүчтэй, 2360 га буюу 14% дунд, 5331.6 га буюу 33% нь сул зэргээр тус тус талхлагдсан. Бүс дундын голын хөндий, нам хотосын нугын бэлчээрийн хүчтэй талхлагдсан талбайг тал хээрийн бэлчээрийн хүчтэй талхлагдсан талбайтай харьцуулбал хүний үйл ажиллагааны улмаас 3 дахин их болсон байна.

Голын татмын дагуу хийсэн ургамалжилтын судалгааны үр дүнгээр хүний үйл ажиллагаанд харьцангуй бага өртсөн Хүйтний голын эх, Шарын голын эх буюу Өвөр гахайт, Ар гахайт голын орчимд нугын шимтэглэй (*Geranium pratense*), Аврага улаан толгой (*Agrostis gigantea*) санжгар цооргоно (*Angelica decurrens*), эвэрт сэртэг (*Halenia corniculata*), шар хорс (*Aconitum barbatum*), энгийн буржгар (*Thalictrum simplex*), эмийн сөд (*Sanguisorba officinalis*), эгэл өрөмтүүл (*Galium verum*), азийн төлөгч өвс (*Achillea asiatica*) зэрэг зүйлүүд зонхилно. Харин хүний үйл ажиллагаанд өртөгдөж талхлагдсан бэлчээрт галуун гичгэнэ (*Potentilla anserine*), улалж (*Carex*) ширэг улалж (*Carex duriuscula*), идэшний азаргана (*Cirsium esculentum*), эмийн багваахай (*Taraxacum officinalis*), цахилдаг (*Iris*), гялгар дэрс (*Achnatherum splendens*) зэрэг зүйлүүд зонхилж байна. Ургамлын биомасс хүний үйл ажиллагаанд бага өртөгдсөн цэгүүдэд дунджаар 17.6 ц/га, нөлөөлөлд өртсөн газруудад 5.1 ц/га буюу 3.4 дахин бага байна.

1.6.3 Сав газрын ой

Шарын голын сав газрын хилийн бүсэд Дархан-Уул аймгийн Орхон, Хонгор, Шарын гол сумд, Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант, Ерөө, Мандал, Баянгол сумдын ойн сангийн хэсгүүдээс бүрдсэн нийт 109,276 га талбай ойн санд хамаарагдаж байна. Ойн сангийн ойн талбайн 90,845 га нь ойгоор бүрхэгдсэн, 13,121 га нь ойгоор бүрхэгдээгүй талбайд харьяалагдаж байгаа ба ойгоор бүрхэгдсэн талбайн 72.5% нь Дархан-Уул аймгийн нутагт, 27.5% нь Сэлэнгэ аймгийн нутагт байна. Шарын голын сав газрын байгалийн ой нь нийт 88,372 га талбайг эзлэн 6,319,591 м³ нөөцтэйгөөр ургаж байна. Сав газрын ойн сангийн нөөцийн 71.8%-ийг хусан ой бүрдүүлж байгаа бол 26.9% -ийг нарсан ой бүрдүүлж, үлдсэн хэсгийг улиангаран, бургасан, шинэсэн, хайлаасан ой бүрдүүлж байна. Ойн бүрхэвчийн талбайн өөрчлөлт нь ойн түймэр болон уул уурхайн олборлолттой холбоотой бөгөөд ой хээрийн түймэрт өртөөд сэргэн ургаж байгаа ойн талбай нь сансрын хиймэл дагуулын мэдээнд бэлчээрээр ангилагдаж байна.

1.6.4 Сав газрын хөрс

Шарын голын сав газар нь хөрс газарзүйн мужлалаар Хангай их мужийн өндрийн бүсшилтэй нутгийн Хэнтийн мужийн Хэнтийн төвийн болон Хэнтийн захын тойргийг хамран байрлана. Тус сав газраар ойн ширэгт бараан хөрс, уулын хар хүрэн хөрс, элсэнцэр хүрэн хөрс, голын хөндийгөөр аллювийн хөрс тус тус тархсан байна. Шарын голын сав газрын элсэнцэр хүрэн хөрс болон аллювийн хөрс ялзмагийн агууламжаар хамгийн их буюу элсэнцэр хүрэн хөрсний ялзмагийн агууламж 2.78-7.49%, аллювийн хөрсний ялзмагийн агууламж 4.03-6.05% байна. Тус сав газрын хөрсөн бүрхэвчийн урвалын орчин ерөнхийдөө сул шүтлэг, сул хүчиллэг байна. Судалгааны талбайд тархсан хөрс нь элсэнцэр, хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй. Ашиглалтад өртөөгүй уулын хар хүрэн хөрсний эзлэхүүн жингийн утгаас газар тариаланд өртөгдсөн

хөрсний эзлэхүүн жингийн утга $0.034-0.13 \text{ г/см}^3$ -ээр их байна. Ойн ширэгт хөрс, уулын хар хүрэн хөрс, элсэнцэр хүрэн хөрсний эзлэхүүн жингийн утга доошлох тусам буурах зүй тогтолтой байна. Харин аллювийн хөрсний эзлэхүүн жингийн утга 0-10 см-ийн давхаргад 1.24 г/см^3 , 10-20 см-ийн давхаргад 1.292 г/см^3 , 20-30 см давхаргад 1.284 г/см^3 бөгөөд 10-20 см гүн хүртэл нэмэгдээд түүнээс доош буурч байна.

Ашигласан бүтээлүүд

1. Грубов В.И (2008). “Монгол орны гуурст ургамал” Ган принт, УБ.
2. Гомболүүдэв П (2013). “Монгол орны уур амьсгалын ирээдүйн төсөөлөл”.
3. Дагвадорж Д., Нацагдорж Л., Доржпүрэв Ж., Намхайням Б (2009). “Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний илтгэл”, Улаанбаатар, х. 25-26.
4. Дагвадорж Д., Нацагдорж Л (2010). “Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицохуй”, Улаанбаатар, х.14.
5. Дархан уул аймгийн ой зохион байгуулалтын тайлан (2013). Ойн судалгаа хөгжлийн төв. Улаанбаатар, х. 77
6. Дархан уул аймгийн ойн сангийн таксацийн бичиглэл (2013). Ойн судалгаа хөгжлийн төв. Улаанбаатар, х. 208
7. Даш Д., Мандах Н (2011). “Газарзүйн шинжлэх ухааны хөгжлийн түүх”, Улаанбаатар. х. 440-443.
8. Долгорсүрэн Г., Магсаржав П., Оюунболд Б., Саулегүл А., Ариунбаатар Ө., Хонгор Г., Мэндбаяр Ц., Дорж Ш., Галбадрах Л., Оюунгэрэл Г., Дүүриймаа Э., Болор-Эрдэнэ Н., Мөнх-Оргил О., Байгалмаа П (2018). “Хараа голын сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө”, Улаанбаатар хот, х. 23-26, 28.
9. Дугаржав Ч (2006). “Монгол орны шинэсэн ой”, Бемби сан хэвлэлийн газар, Улаанбаатар, 250 х.
10. Дуламсүрэн Д (2016). “Монгол орны агаарын температурын экстремаль утгуудын өөрчлөлт, байгалийн бүсийн ирээдүйн төлөв байдал”, Диссертаци.
11. Жигжидсүрэн С., Лхагважав Н., Булгамаа Д., Отгонтуяа Л., Болормаа Б., Будбаатар У., Бурмаа Д (2010). “Монгол орны бэлчээрийн зонхилох ургамлын зурагт лавлах”, Эдмон хэвлэлийн газар, УБ.
12. Леса Монгольской Народной Республики: География и типология / Биологические ресурсы и природные условия МНР. Том 11. –Москва: Наука, 1978. 128 с.
13. Малын бэлчээрийн даац тооцох нэгдсэн аргачлал (2019). Үндэсний статистикийн хорооны дарга, ХХААХҮ сайд, БОАЖ сайдын 2019 оны 8 дугаар сарын 5 өдрийн А/113, А/250, А/422 дугаар хамтарсан тушаалын хавсралт, Улаанбаатар.
14. Мижиддорж Р (2002). “Уур амьсгалын өөрчлөлт, тогтвортой хөгжлийн асуудал”, Улаанбаатар, Монгол улс, х. 201-219
15. Ногоон Алт төсөл (2015). “Монгол орны бэлчээрийн төлөв байдлын тайлан”.
16. Нямсамбуу Н., Ихбаяр Д (2016). “Монгол орны тариалангийн газар ашиглалт, хөрсний элэгдэл эвдрэл”, Монголын хөрс судлал (2016), 01. Улаанбаатар. х. 94
17. Өлзийхутаг Н (1989). “Монгол орны ургамлын аймгийн тойм” Улсын хэвлэлийн газар. УБ, х. 59.
18. Побединский А.В (1962). Изучение лесовосстановительных процессов Красноярск, 63с.
19. Сэлэнгэ аймгийн ой зохион байгуулалтын тайлан (2016). Ойн судалгаа хөгжлийн төв. Улаанбаатар, х. 90
20. Сэлэнгэ аймгийн Баянгол сумын ойн сангийн таксацийн бичиглэл (2016). Ойн судалгаа хөгжлийн төв. Улаанбаатар, х. 95
21. Тариалангийн зарим бүс нутгийг тогтоох тухай (2018). Монгол Улсын Засгийн газрын 2018 оны 5 дугаар сарын 16 ны өдрийн 131 дүгээр тогтоол. Улаанбаатар.
22. Түшигмаа Ж (2007). “Баруун Хэнтийн бүс нутгийн тайгын нарсан ойн мод огтлолтын дараах ургамлан бүрхэвчийн өөрчлөлт”, Ботаникийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. №17. Улаанбаатар, х.139-142.
23. Үндэсний статистикийн хороо. Сэлэнгэ аймгийн статистикийн эмхэтгэл (2010, 2015, 2019 он). www.selenge.nso.mn; www.1212.mn
24. Үндэсний статистикийн хороо. Дархан-Уул аймгийн статистикийн эмхэтгэл. (2010, 2015, 2019 он). www.darkhan-uul.nso.mn; www.1212.mn
25. Чогний О (2018). “Монголын ойт хээр, хээрийн бүсийн нүүдлээр ашигласан бэлчээрийн өөрчлөгдөх сэргэх онцлог”, Наруд дизайн ХХК. УБ
26. Chen, Z.Z., Wang, S.P., and Wang, Y.F (2003). “Update progress on grassland ecosystem research in Inner Mongolia steppe”, Chinese Bulletin of Botany 20, 423–429. [In Chinese]
27. Zhao, H.L., Zhao, X.Y., Zhou, R.L., Zhan, T.H., and Drake, S (2005). “Desertification processes due to heavy grazing in sandy grassland, Inner Mongolia”, Journal of Arid Environments 62, 309–319.

БҮЛЭГ 2: ШАРЫН ГОЛЫН САВ НУТГИЙН ХҮН АМ, НИЙГЭМ ЭДИЙН ЗАСГИЙН НӨХЦӨЛ, ЭКОЛОГИ ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Сав газрын экологийн төлөв байдал нь нийгэм, эдийн засгийн хөгжлийн түвшин, байгалийн нөөц ашиглалтаас шууд хамааралтай. Тиймээс хүрээлэн буй орчны өөрчлөлт, түүнд нөлөөлж буй хүчин зүйлийг тодорхойлох, хэтийн төлөвийг тогтоох, хүрээлэн буй орчныг хамгаалах зохистой ашиглах нөхцөлийг хангахын тулд нийгэм эдийн засгийн өнөөгийн төлөв байдалд дүн шинжилгээ хийх зайлшгүй шаардлагатай юм. Нийгмийн хөгжлийн хандлага, эдийн засгийн салбаруудын бүтэц, байгаль ашиглалтын түвшин, эко багтаамжийг тодорхойлсноор хүрээлэн буй орчинд үзүүлж буй нөлөөлөл, түүнд үйлчлэх хүчин зүйлийг илрүүлж, хэтийн хандлага, чиглэлийг тогтоох боломж бүрдэх юм. Экологийн зардлыг тодорхойлсноор тухайн бүс нутгийн байгаль хамгаалах арга хэмжээний өнөөгийн байдал, цаашид авах арга хэмжээг төлөвлөх бүрэн боломжтой болох юм.

2.1 Судалгааны арга зүй, материал

Судалгааны үндсэн арга зүй нь сав нутгийн нийгэм эдийн засгийн нөхцөлийн ерөнхий төлөв байдлыг үнэлэх статистик арга, сав нутгийн экологийн зардлыг тодорхойлох аргачлалаас бүрдэнэ.

Сав нутгийн нийгэм эдийн засгийн нөхцөлийн ерөнхий төлөв байдлыг үнэлэх статистик арга- сав нутагт хамаарах сум суурин газруудын нийгэм эдийн засгийн үзүүлэлтийг статистик өгөгдөлд тулгуурлан ердийн харьцуулалтын аргаар тодорхойлно. Статистикийн эмхэтгэл, Дархан-Уул аймаг, Сэлэнгэ аймгуудын статистикийн эмхэтгэл, Шарын гол, Орхон, Хонгор, Жавхлант сумдын нийгэм эдийн засгийн үндсэн үзүүлэлтүүд, орон нутгийн түвшинд хийсэн нийгэм, эдийн засгийн чиглэлийн судалгаа, тайлан, олон улсын байгууллагаас хийсэн судалгааны тайлан, аймгийн болон сумдын ЗДТГ, ИТХ- аас гаргасан шийдвэр, сум орон нутгийн хөгжлийн хөтөлбөрүүд, мөн орон нутгийн мэргэжилтнүүдтэй хийсэн ярилцлага, аман асуулгын судалгаа зэрэг материалуудыг ашиглана. Хүн амын хэтийн өсөлтийг ҮСХ-оос 2017 онд гаргасан “Хүн амын 2015-2045 оны шинэчилсэн хэтийн тооцоо”-нд тусгасан үндсэн итгэлцүүрийг мөн ашиглана.

2.1.1 Нийгмийн төлөв байдлыг үнэлэх шалгуур

Хүн амын тоо, ердийн болон механик өсөлт, тэдгээрийн динамик өөрчлөлт, хүн амын шилжилт хөдөлгөөн, өрхийн тоо, хүн амын хөдөлмөр эрхлэлт, эдийн засгийн идэвхтэй хүн ам, тэдгээрийн өсөлт, ажиллах хүч, ажилгүйчүүд, хөдөлмөр эрхлэлт салбараар, ажлын байр, хүн амын орлого, амьжиргааны доод түвшин зэрэг үзүүлэлтүүдийг хамруулна.

Эдгээр шалгуур үзүүлэлтүүдийг дараах байдлаар тодорхойлж үнэлнэ. Хүн амын тооны өөрчлөлтийг жилийн дундаж хурдаар, хүн амын хөдөлмөр эрхлэлтийг ажиллах хүчний оролцооны түвшин, хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшин, ажилгүйдлийн түвшингээр тодорхойлно.

Эдийн засгийн төлөв байдлын үнэлгээнд салбаруудын бүтэц, бүтцийн өөрчлөлт, нийт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт, борлуулалт, аж үйлдвэрийн салбарын бүтэц, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт биет үзүүлэлтээр, бүтээгдэхүүн борлуулалт, мал аж ахуйн бүтэц, малын тоо толгой, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт, газар тариалан эрхлэлт, газар тариалангийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт, бүтээгдэхүүний төрөл, тариалсан талбай, эргэлтийн талбай, нэгж ургац, орхигдсон талбайн хэмжээ зэрэг үзүүлэлтүүдийг авч үзнэ. Эдгээр шалгуур үзүүлэлтүүдийг дараах байдлаар тодорхойлж үнэлнэ. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтийг оны болон зэрэгцүүлсэн үнээр, малын тоо толгойг жилийн дундаж өсөлтөөр, бүтээгдэхүүний төрөл тус бүрээр жилийн өөрчлөлтүүд, нэгж ургацын жилийн дундаж хэмжээгээр тус тус тодорхойлно.

2.1.2 Сав нутгийн экологийн зардлыг тодорхойлох

Сав нутагт хамрах сум тус бүрээр экологийн зардлыг тодорхойлно. Экологийн зардал гэдэг нь тухайн үйлдвэрлэлээс хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулах зорилгоор урьдчилан сэргийлэх болон сөрөг үр дагаврыг бууруулах, устгахад шаардлагатай зайлшгүй зардал юм. Дэлхийн дахинд судлаач эрдэмтэд экологийн тэсрэлт болж байсан жилүүдэд анх энэ нэр томъёог гаргаж ирсэн хэдий ч өнөөг хүртэл экологийн зардлыг бүрэн тодорхойлох боломжгүй байгаа нь түүнд хамруулах зардлын хүрээ тодорхойгүй, статистик бүртгэл тогтмол бус зэргээс шалтгаалан нэгдсэн аргачлалгүйтэй холбоотой юм. Байгаль хамгаалах зардал нь (Н.Ф.Реймерс.) амьдрах орчны чанар, аж ахуйн үйл ажиллагаа, байгалийн нөөц, чадавхын хэвийн нөхцөлийг хангах, улмаар экологийн тэнцвэрт байдлыг орон нутаг, улс орон, бүс нутгийн болон дэлхийн түвшинд хадгалахад шаардагдах нийгмийн зайлшгүй зардлыг хэлнэ хэмээн тодорхойлсон байдаг. Байгаль хамгаалах энэхүү зардалд нийгмийн үйлдвэрлэлийн экологийн зардал, нийгмийн зардал, нийгмийн хөгжлийн зардлыг хамруулсан байдаг. Нийгмийн үйлдвэрлэлийн экологийн зардал нь Реймерсийн ойлголтоор-хүрээлэн буй орчинд бохирдуулагч хорт бодис хаяхыг багасгах / технологийг боловсронгуй болгох, ашиглаж буй нөөцийнхөө бүрдэлд өөрчлөлт оруулах, түүхий эдийг иж бүрэн ашиглах г.м/, хаягдлыг бууруулахгүй ч хорт бодисын тархалтыг багасгах / шингэлэх, саармагжуулах, хаягдлыг булаах, битүүмжлэх, ариун цэврийн бүс байгуулах г.м/ арга хэмжээний зардал юм. Эндээс байгаль хамгаалах зардал, үйлдвэрлэлийн экологийн зардал гэсэн ойлголтууд нэлээд ялгаатай байгааг олж харж болно (Бардаханова, Михеева, 2001).

Хүрээлэн буй орчныг бохирдуулсны зардал нь урьдчилан сэргийлэх болон учирсан хохирлын зардлаас бүрдэнэ. Хүрээлэн буй орчны бохирдлоос үүдсэн эдийн засгийн хохирол нь бохирдолд өртөгсдөд нөлөөлөхөөс сэргийлэх, нөлөөлснөөс үүссэн зардлаас бүрдэнэ. Иймээс экологи эдийн засгийн үзүүлэлтүүд нь харилцан шууд хамааралтай, хүрээлэн буй орчин нь эдийн засгийн олонх үйл ажиллагааны гол түлхүүр нь болж өгдөг ба эдийн засгийн шийдвэрүүд нь хүрээлэн буй орчны төлөв байдалд чухал нөлөө үзүүлж байдаг.

2.1.2.1 Экологийн зардалд хамаарах үзүүлэлтүүд

- хүрээлэн буй орчныг хамгаалах, байгалийн нөөцийг зохистой ашиглах хамгаалах хөрөнгө оруулалт,

- байгаль хамгаалах барилга байгууламжийн ашиглалтын урсгал зардал, мөн хүрээлэн буй орчныг хамгаалах арга хэмжээний урсгал зардал,
- хүрээлэн буй орчныг хамгаалах үйлдвэрлэлийн үндсэн фондын их засварын зардал,
- тусгай хамгаалалттай газар нутгийн зардал,
- хүрээлэн буй орчныг бохирдуулсны төлбөр,
- байгаль хамгаалах чиглэлийн байгууллага, судалгаа шинжилгээний болон боловсрол, ухуулга сурталчилгааны гэх мэт бусад зардлуудаас бүрдэнэ.
- Усны объектыг хамгаалах хөрөнгө оруулалтад дараах объектуудын зардлыг хамруулна:
 - үйлдвэрлэлийн болон нийтийн аж ахуйн хаягдал ус цэвэрлэх биологи, физик хими, механик цэвэрлэгээний станцууд,
 - хаягдал усыг гүйцэд цэвэрлэх төхөөрөмж, байгууламж,
 - хаягдал усны анхдагч цэвэрлэгээний хэсэгчилсэн төхөөрөмжүүд-нефть шүүгч, өөх тос баригч, саармагжуулах станц, флотацийн төхөөрөмж, лаг хоргүйжүүлэх төхөөрөмж г.м/
 - усан орчныг хамгаалах бүс,
 - нефть, мазут, хог болон бусад хаягдлыг усны объектоос цуглуулах төхөөрөмж (Чубаров Д. Л, 2018),
 - хаягдал ус цэвэрлэх судалгааны туршилтын цех, төхөөрөмж,
 - хот суурины шугам сүлжээ,
 - Үйлдвэрийн хаягдал ус зайлуулах шугам хоолой,
 - хаягдал ус өргөх, хянах, нийлүүлэх станцууд,
 - Усны нөөцийг хамгаалах зохистой ашиглах урсгал зардалд ашиглалтын зардлыг хамруулна. Үүнд:
 - үйлдвэрлэлийн болон нийтийн аж ахуйн хаягдал ус цэвэрлэх байгууламж,
 - усан хангамжийн эргэлтийн систем,
 - хаягдал ус цэвэрлэх туршилтын төхөөрөмж, цех,
 - үйлдвэрийн гаралтай хаягдлыг хоргүйжүүлэх төхөөрөмж болон полигон,
 - хот суурины шугам хоолой,
 - үйлдвэрийн хаягдал ус цуглуулах хэсэг,
 - өргөх станц,
 - хянах станц,

Зардлууд нь хүрээлэн буй орчныг хамгаалах зориулалттай барилга байгууламжийг ашиглах явцад шаардагдах материал, сэлбэг хэрэгслийн өртөг, эрчим хүч, шатахууны үнэ, үндсэн болон нэмэлт цалин, элэгдэл хорогдол, урсгал засварын зардал, хамааралтай байгууллагын удирдлагын зардал, хөдөлмөр хамгааллын зардал зэргээс бүрдэнэ.

Үйлдвэрийн экологийн зардлыг дараах томъёогоор илэрхийлж болно.

$$Эз = \sum_{i=1}^n (A + K + T + Ш + З + Б) \quad (2.1)$$

i-байгалийн нөөцийн төрөл, А-байгаль хамгаалах тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын зардал, мянган төгрөг, К-тоног төхөөрөмжийн их засварын зардал, мянган төгрөг, Т-

байгалийн нөөц ашигласны төлбөр, мянган төгрөг, Ш-зөрчлөөс үүдэлтэй торгууль, мянган төгрөг, З-судалгаа шинжилгээний зардал, мянган төгрөг, банкны зээлийн хүү, мянган төгрөг.

Байгаль хамгаалах чиглэлийн тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын зардал нь:

$$A = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \quad ЦХ + М + Э + Ц \quad (2.2)$$

ЦХ-цалин хөлс, шимтгэлийн хамт, М-түүхий эд материалын үнэ, Э-элэгдэл хорогдлын шимтгэл, Ц-цахилгааны үнэ

Байгалийн нөөц ашигласны төлбөрийг нөөцийн төрөл тус бүрийн нийлбэрээр тооцно. Байгалийн нөөц ашигласны нормативд төлбөр, нормативаас давсан ашиглалтын төлбөр, торгуулийн төлбөрөөс үндсэндээ нийт төлбөр бүрддэг боловч манай нөхцөлд зөвхөн байгалийн нөөц ашигласны нормативд төлбөр зонхилдог. Сав нутгийн нийгэм экологи эдийн засгийн төлөв байдлын үнэлгээнд дараах шалгуур үзүүлэлтийг ашиглана.

Хүснэгт 2-1. Шалгуур үзүүлэлтүүд.

Сав нутгийн дэд системүүд	Шалгуур үзүүлэлтүүд
Эдийн засгийн дэд систем	1 хүнд ноогдох ДНБ, төг
	Хөрөнгө оруулалт(ХО), ДНБ –д эзлэх %
	1 хүнд ноогдох ХО, төг
	БОХ ХО % НБҮ
Нийгэм эдийн засгийн хөгжлийн дэд систем	1 хүнд ноогдох сарын орлого, төг
	Хүн амын орлогын бүтэц, %
	Цалингийн дундаж харьцаа, %
	Хүн амын амьжиргааны доод түвшин, төг
	ХААДД-ээс доогуур орлоготой хүн амын эзлэх хувь, %
	Ажилгүйдлийн түвшин, %
Экологи байгалийн нөөцийн дэд систем	Агаарт хаяж буй бохирдуулагч бодис, мянган тонн
	Гадаргын усанд хаяж буй хаягдал усны хэмжээ, мянган мЗ
	Хатуу хог хаягдал, мянган тн
	Агаарыг бохирдуулагч голлох салбар, %
	Агаарын бохирдлын НБҮ-н нэгжид ноогдох хэмжээ, кг/төг
	Нэгж бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтэд ноогдох хаягдал усны хэмжээ, м ³ /төг
	Нэгж бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтэд ноогдох хатуу хог хаягдлын хэмжээ, кг/төг

Хүснэгт 2-2. Экологи эдийн засгийн үнэлгээний шалгуур үзүүлэлтийн тодорхойлолтууд.

Үзүүлэлт	Шалгуур үзүүлэлтийн тодорхойлолт	Үзүүлэлтийн өөрчлөлтийн үнэлгээ
Хүрээлэн буй орчны бохирдлыг үзүүлэлтүүд		
Жилд хаях бохирдуулагч бодисын хэмжээ	Байнгын болон байнгын бус эх үүсвэрээс бохирдуулагч бодис хүрээлэн буй орчинд хаяхыг илэрхийлэх бөгөөд	Бохирдуулагч бодисын хаягдлын хэмжээ ихсэх нь хэрэглэж буй технологи экологид ээлтэй бус, хий цэвэрлэх төхөөрөмжийн үр

	бохирдуулагч бодисын агууламж нэмэгдсэнээр агаар, усны чанар, улмаар амьдралын чанар буурахад нөлөөлж болно	ашиг муу, экологийн аюултай байдлын түвшин өндөр, хүний эрүүл мэндэд аж ахуйн сөрөг нөлөө нэмэгдэж буйг илтгэнэ. Сөрөг өөрчлөлт нь тухайн нутаг дэвсгэрийн хөгжлийн тогтворгүй байдлыг илтгэнэ (Bobylev et al,2013).
Жилд 1км ² талбайд хаях бохирдуулагч бодисын хэмжээ	Байнгын болон байнгын бус эх үүсвэрээс 1км ² талбайд хаях бохирдуулагч бодисын хэмжээг үзүүлнэ. Ялангуяа хөдөө аж ахуйн зориулалтаар ашиглаж буй болон хамгаалалтын статустай газар нутагт чухал хэрэгтэй.	Сөрөг өөрчлөлтүүд нь тухайн нутаг дэвсгэрийн хөгжлийн тогтворгүй байдлыг илтгэнэ.
Нэг хүнд ноогдох бохирдуулагч бодисын хэмжээ	Байнгын болон байнгын бус эх үүсвэрээс хаяж буй 1 хүнд ноогдох бохирдуулагч бодисын хэмжээг үзүүлнэ. Ялангуяа аж үйлдвэрийн бүсэд оршин сууж буй хүн амд маш чухал үзүүлэлт. Амьдралын чанар буурч, хүн амын эрүүл мэндэд аюул учирна	Сөрөг өөрчлөлтүүд нь тухайн нутаг дэвсгэрийн хөгжлийн тогтворгүй байдлыг илтгэнэ.
Усны нөөцөд үзүүлэх нөлөөлөл		
Цэвэр ус олборлолт, бүгд	Гадаргын болон газар доорх ус, усны нөөцийн хомсдолд үзүүлэх хүний хүчин зүйлийн ачааллыг илэрхийлнэ.	Цэвэр ус олборлолт нэмэгдэж байгаа нь ус ашиглалтын технологи хоцрогдсон, дахин ашиглалт бага байгаа болон усны нөөцийн хомсдолыг илэрхийлнэ. Сөрөг өөрчлөлт нь тухайн нутаг дэвсгэрийн хөгжлийн тогтворгүй байдлыг илтгэнэ
1км ² талбайгаас олборлох цэвэр усны хэмжээ	Нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд усны объектод үзүүлэх хүний хүчин зүйлийн ачааллын зэргийг илэрхийлнэ	
Гадаргын усанд хаях бохир усны нийт хэмжээ	Усны объектод хаях нийт хаягдал усны хэмжээ, түүний дотроо бохирдуулагч бодисын хэмжээг илэрхийлнэ. Мөн гадаргын болон газар доорх усны объектод үзүүлэх хүний хүчин зүйлийн нөлөөг илэрхийлнэ.	Хаягдал усны хэмжээ нэмэгдэж байгаа нь байгалийн усны объектын бохирдлыг нэмэгдүүлнэ. Сөрөг өөрчлөлт нь тухайн нутаг дэвсгэрийн хөгжлийн тогтворгүй байдлыг илэрхийлнэ (Козлов, 2003).
1км ² талбайд ноогдох гадаргын усанд хаяж буй бохир усны хэмжээ	Гадаргын болон газрын доорх усны объектод үзүүлж буй хүний хүчин зүйлийн нэгж үзүүлэлт	

Хүрээлэн буй орчны бохирдлын шалгуур үзүүлэлт. Шарын голын сав газрын хүрээлэн буй орчны өөрчлөлтийн дүн шинжилгээг сав газрын нийт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтийн нэгжид ноогдох ус агаар орчныг бохирдуулагч бодисын хэмжээгээр тодорхойлсон.

Эдгээр үзүүлэлт буурч байвал эерэг хандлага үүсэж байна гэж үзэх бөгөөд энэ нь эдийн засгийн салбарт технологийн дэвшил гарсныг илтгэх болно.

Хүрээлэн буй орчны нөхцөл байдлыг илэрхийлэх бас нэг шалгуур үзүүлэлт нь ус болон агаарын бохирдлын нэг хүнд ноогдох хэмжээ ба энэ нь тухайн сав нутагт оршин суугчдад ноогдох хүрээлэн буй орчны бохирдлын дундаж ачааллыг илэрхийлнэ (Михеева, 2006).

Нэг хүнд ноогдох агаарын бохирдлын дундаж:

$$P_a = Q_g / H \quad (2.3)$$

P_a -нэг хүнд ноогдох агаарын бохирдлын хэмжээ, кг
 Q_g -агаар дахь бохирдуулагч бодисын хэмжээ, кг
 H - сав нутагт оршин суух хүний тоо,

Нэг хүнд ноогдох усны бохирдлын хэмжээ:

$$P_w = Q_w / H \quad (2.4)$$

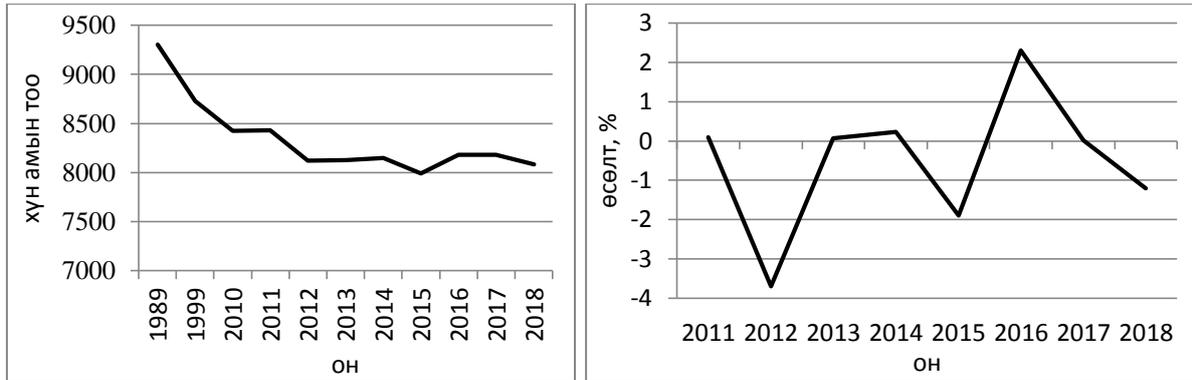
H - хүн амын тоо,
 Q_w - нийт хаяж буй бохир усны хэмжээ, м³

Энэ үзүүлэлт буурч байвал эерэг хандлага үүсэж байна гэж үзэх буюу хаягдал усны хэмжээ буурч байгааг илэрхийлнэ.

2.2 Судалгааны үр дүн

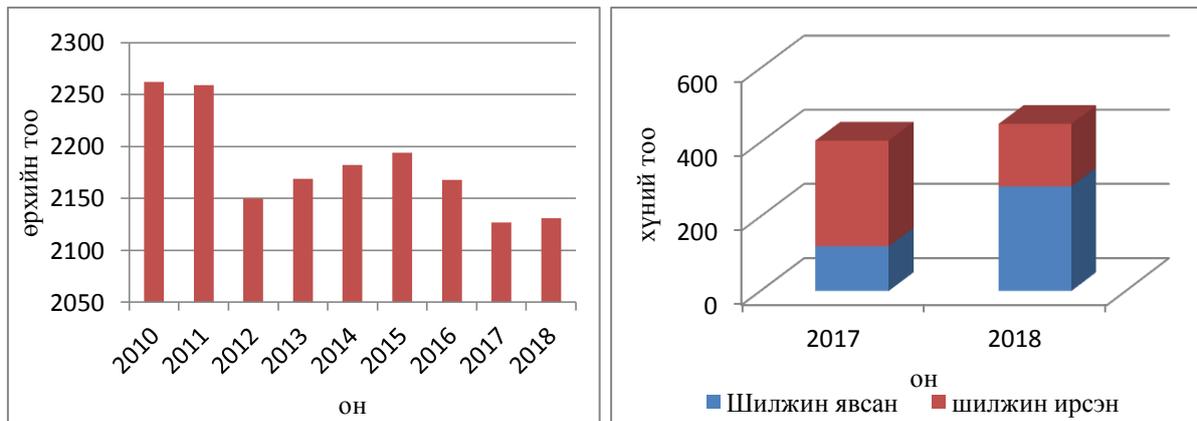
Шарын голын сав газрын хүн ам. Шарын голын сав газарт өнөөгийн байдлаар Шарын гол, Орхон, Хонгор, Жавхлант, Ерөө, Баянгол, Мандал сумдын нутаг дэвсгэр тодорхой хэмжээгээр, Шарын гол, Орхон, Жавхлант сумдын төвүүд хамаарагдаж байна.

Шарын гол сум нь 1962 онд анх байгуулагдсан, 3 баг 8 мянга гаруй хүн амтай, 9553 га нутаг дэвсгэртэй. Орон нутгийн статустай хот байсан, өнөөгийн байдлаар сумын статустай, Улаанбаатар хотоос 218 км, Дархан-Уул аймгаас 70 км-т оршдог, авто болон төмөр замаар холбогдсон, томоохон төвлөрсөн суурин юм. 2018 оны байдлаар 8082 хүн суурин амьдардаг, нийт хүн амын 51% эрэгтэй, 49 хувь нь эмэгтэй. Хүн амын өсөлтийг Зураг 2-1-т үзүүлэв.



Зураг 2-1. Шарын гол сумын хүн ам, жилийн дундаж өсөлт, оноор.

1989 онд тус суманд 9 мянга гаруй хүн бүртгэлтэй байсан бол 8 мянга гаруй хүн өнөөгийн байдлаар амьдарч байна. Хүн амын энэхүү бууралтын шалтгаан нь Шарын голын нүүрсний уурхай хувьцаат компани болон өөрчлөгдөж ажиллагсдын тоо нэлээд хэмжээгээр буурсантай холбоотой гэж үздэг. 1989-2010 оны хооронд хүн амын тоо нь цөөрсөн 5 аймгийн нэг нь Дархан-Уул аймаг байдаг. Хүн амын дундаж өсөлт 0.7% байгаа нь аймгийн уг үзүүлэлтээс 2.0 дахин бага, улсын дунджаас 2.7 дахин бага байна. Монгол улсын нийт хүн амын 0.25%, Дархан-Уул аймгийн хүн амын 7.8% энэ суманд амьдарч байна. 2018 оны байдлаар 2131 өрх оршин суудаг, сүүлийн 10 жилийн байдлаар өрхийн тоо 0.3%-иар буурсан ажээ. Аймгийн нийт өрхийн 7%, улсын нийт өрхийн 0.2% тус суманд оршиж байна. Сумын өрхийн тоог Зураг 2-2-д үзүүлэв.



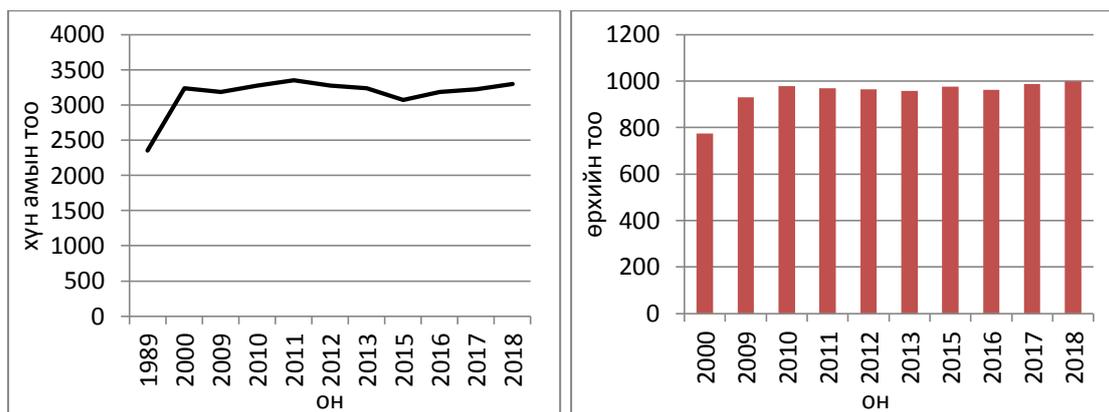
Зураг 2-2. Шарын гол сумын өрхийн тоо, оноор, хүн амын шилжих хөдөлгөөн.

Хүн амын ердийн болон механик хөдөлгөөнийг авч үзэх нь хүн амын өсөлтийн бодит байдлыг дүгнэхэд ач холбогдолтой байдаг. 2018 оны байдлаар 174 хүүхэд төрж, 64 хүн нас барсан, хүн амын ердийн өсөлт 110 байна. Аймгийн хэмжээнд төрсөн хүүхдийн 7.4%, ердийн өсөлтийн 6.4%- ийг Шарын гол сум эзэлж байна.

2018 онд 281 хүн шилжин явсан нь өмнөх оныхоос 2.3 дахин их байна. 2017 онд 285 хүн, 2018 онд 169 хүн шилжиж иржээ.

Орхон сум. 1968 онд Сэлэнгэ аймгийн харьяанд байгуулагдаж 1974 онд Дархан-Уул аймгийн харьяа сум болсон. 3300 хүн амтай, 2 багтай, 44177 га нутаг дэвсгэртэй, үндсэн эрхлэх аж ахуй нь мал аж ахуй, газар тариалан. 1989 онд хүн амын тоо 2357 байсан бол 2000 онд 3239 болж 37.4% -иар өссөн нь 1994 онд Орхон сум болж статус

өөрчлөгдсөнтэй холбоотой байна. Иймээс хүн амын өсөлтийн дунджийг 2000 оноос хойших дүнгээр авч тооцно. Дархан-Уул аймгийн хүн амын 3.2%, улсын хүн амын 0.1% энэ суманд оршиж байна. Хүн амын 51% эрэгтэй, 49% эмэгтэй.

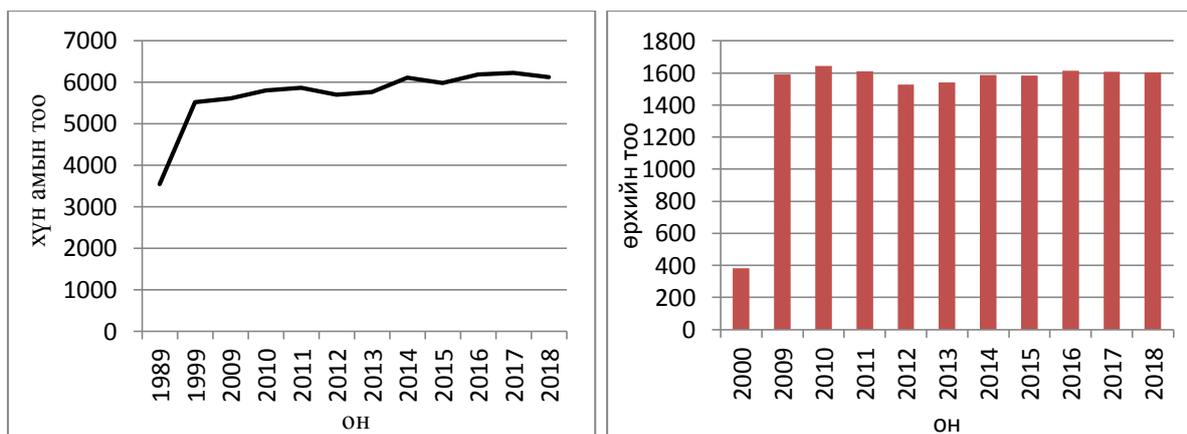


Зураг 2-3. Орхон сумын хүн амын өсөлт, өрхийн тоо, оноор

2009 оны байдлаар 3185 хүнтэй байсан бол бага зэрэг өсөж 2011 онд 3356-д хүрч, цаашид буурсаар 2015 онд 3076 хүнтэй болсон байна. Сүүлийн 3 жилд бага зэрэг өсөж, хүн амын өсөлтийн дундаж хурд 0.6% байна. Энэ нь улсын болон аймгийн хүн амын жилийн дундаж өсөлтөөс даруй 2-2.3 дахин бага байна.

Дархан-Уул аймгийн нийт өрхийн 3.3% буюу 1000 өрх Орхон суманд амьдардаг. Өрхийн тоо сүүлийн 10 жилд мөн тодорхой хэлбэлзэлтэй байсан бөгөөд жилд дунджаар 1.1 хувиар өссөн байна. Тус суманд хүн амын цэвэр өсөлт 48, шилжих хөдөлгөөн энэ онд хийгдээгүй. 17 хүн нас барсан нь аймгийн хэмжээгээр нас барсан хүний 2.8 %- г эзэлж байна.

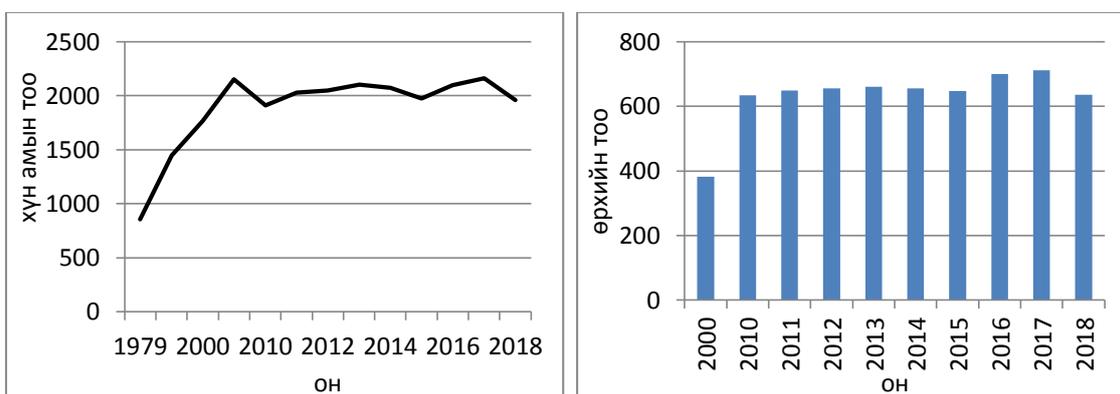
Хонгор сум нь 1965 онд Сэлэнгэ аймгийн харьяанд байгуулагдаад 1982 онд Дархан хотын Хонгор хороо, 1994 онд Хонгор сум болон зохион байгуулагдсан. 1989 онд хүн амын тоо 3540 байсан бол 2000 онд 5514 болж 55.8%- иар өссөн байна. Энэхүү өндөр өсөлт нь сумын дахин зохион байгуулалттай холбоотой. Сумын хүн амын жилийн дундаж өсөлт 1.07% байгаа нь аймгийн хүн амын жилийн дундаж өсөлтөөс 30.8%- иар доогуур байна.



Зураг 2-4. Хонгор сумын хүн амын болон өрхийн тоо, оноор

Хонгор суманд өнөөгийн байдлаар 1605 өрхийн 6 мянга гаруй хүн оршин сууж байна. Өрхийн тооны өөрчлөлтийг авч үзвэл 2000 оны байдлаар 382 өрх тоологдож байсан бол 2009 онд 1591 өрх тоологдсоноор даруй 4.2 дахин өсжээ. Жилийн дундаж өсөлт 41.6% байсан бол 2009 оноос эхлэн жилд дунджаар 0.3% -иар буурсан байна. Хүн амын ердийн ба шилжилт хөдөлгөөн. Тус суманд 2018 оны байдлаар хүн амын цэвэр өсөлт 99, шилжих хөдөлгөөн хийгдээгүй.

Жавхлант сум. Жавхлант нь 1976 онд байгуулагдсан үр тарианы чиглэлийн сум юм. 2018 оны байдлаар Бумбат, Моностой хэмээх 2 багт 1962 хүн оршин сууж байна. 1979 онд хүн амын тоо 853 байсан бол 1989 онд 1448 болж 1.7 дахин өссөн байна. 1976 онд байгуулагдахдаа Сэлэнгэ аймгийн Ерөө сумын үр тарианы 2-р бригадыг түшиглэн бий болсон ба Атрын 2-р аяны хүрээнд илгээлтийн эзэд олноор очиж суурьшсаны улмаас хүн амын тоо ийнхүү огцом өссөн байна. Жилийн дундаж өсөлт 7%- д хүрч байжээ. 1989-1999 онд жилийн дундаж өсөлт 2.2% болон буурч, 1999-2009 оны хооронд энэхүү өсөлтөө хадгалж байсан боловч 2010 онд 11.3%- иар буурсан байна.



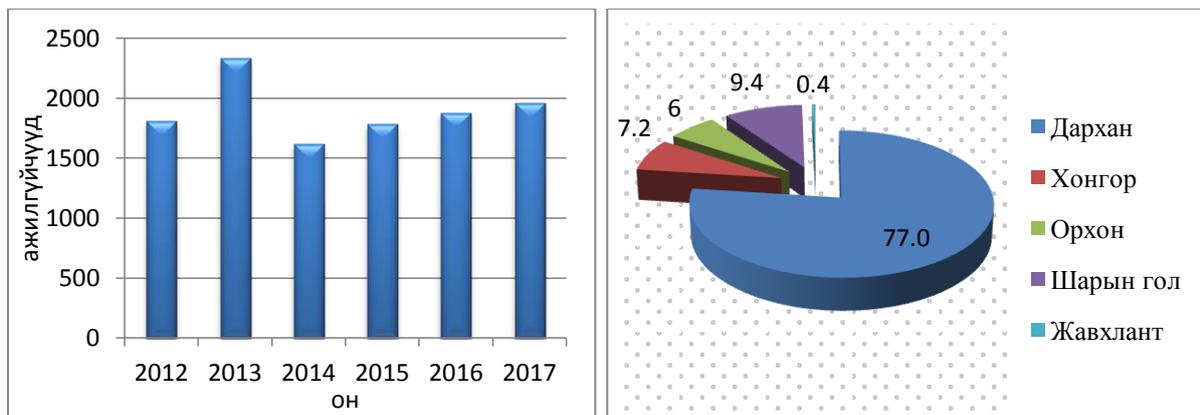
Зураг 2-5. Жавхлант сумын хүн ам, өрхийн тоо, оноор

2010-2018 оны хооронд хүн амын тоо жилд дунджаар 0.8%- иар буурчээ. Сэлэнгэ аймгийн нийт өрхийн 2.1% буюу 636 өрх тус суманд оршдог. 2000-2010 оны хооронд өрхийн жилийн дундаж өсөлт 6.6% байсан боловч 2010-2018 онд жилийн дундаж өсөлт 0.9% болж буурчээ. 2018 онд өрхийн тоо 10.8%- иар буурсан байна.

ҮСХ-оос гаргасан Хүн амын 2015-2045 оны хэтийн тооцоонд Дархан-Уул аймгийн ТНК-3.13, Сэлэнгэ аймгийн ТНК-2.56 байхаар тооцсон байна. Уг итгэлцүүр, хүн амын шилжих хөдөлгөөн, ердийн өсөлт зэрэг үзүүлэлтэд тулгуурлан хүн амын хэтийн өсөлтийг дээд, дунд, доод гэсэн гурван хувилбараар тойм тооцоо үйлдэв. Шарын голын сав газрын хүн ам 2025 онд 19.5-20.3 мянга, 2030 онд 19.6-21.1 мянгад хүрэхээр байна.

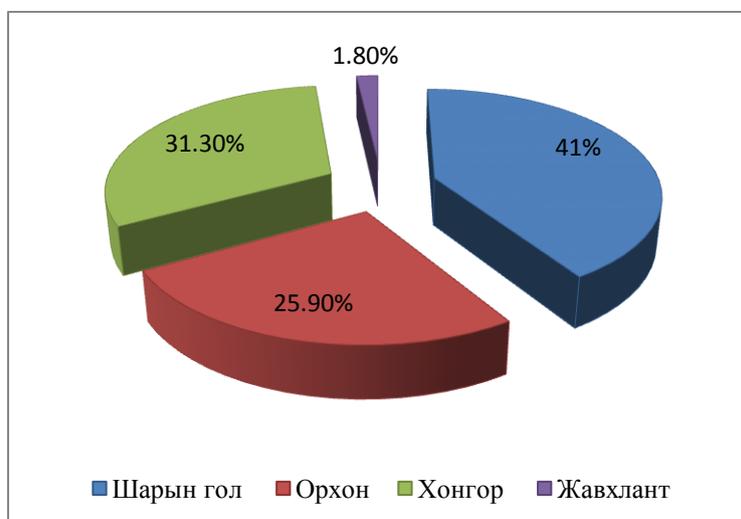
2.2.1 Шарын голын сав газрын нийгэм, эдийн засгийн өнөөгийн нөхцөл

Эдийн засгийн идэвхтэй хүн ам. Хөдөлмөрийн захад бүртгэлтэй ажилгүйчүүдийн тоо жилээс жилд нэмэгдэж 2017 оны байдлаар 1963 хүн бүртгэлтэй байгаа бөгөөд 2015 оноос хойш жилд дунджаар 6.5%-иар өсжээ.



Зураг 2-6. Шарын голын сав газрын бүртгэлтэй ажилгүйчүүд, оноор, сумаар

Ажилгүйдлийн түвшин. 2018 онд Дархан-Уул аймагт 855 ажилгүйчүүд бүртгүүлсний 21.6% буюу 185 нь Шарын гол суманд, 13.7% нь буюу 117 нь Орхон суманд, 16.5% буюу 141 иргэн Хонгор суманд бүртгүүлсэн байна. Жавхлант суманд 8 хүн ажилгүйгээр бүртгүүлж, сав нутагт нийт 451 иргэн ажилгүй бүртгэлтэй байна. Сэлэнгэ аймгийн ажилгүйчүүдийн 1.1%, сав нутгийн ажилгүйчүүдийн 1.8% Жавхлант суманд ноогдож байна.



Зураг 2-7. Сав газрын ажилгүйчүүд, сумаар.

Шарын голын сав газарт ерөнхий боловсролын 6 сургууль, сургуулийн өмнөх боловсрол олгох 8 байгууллага өнөөгийн байдлаар үйл ажиллагаа явуулж байна. ЕБ-ын 6 сургуульд 3270 хүүхэд, 317 багш, ажилтан ажиллаж байна. Энэ нь улсын нийт ЕБ-ын сургуулийн 0.8%, нийт сурагчдын 0.6%-ийг тус тус эзэлж байна.

Сургуулийн өмнөх боловсролын 8 байгууллагад 135 багш ажиллагсад ажиллаж, 1216 хүүхэд хамрагдаж байгаа нь улсын хэмжээний СӨБ-д хамрагдагсдын 0.5 %-ийг эзэлж байна. Дархан-Уул аймгийн нийт ЕБ-ын сургуулийн 17.9 %, СӨБ байгууллагын 15.6 % тус сав нутагт үйл ажиллагаа явуулж байна. Сэлэнгэ аймгийн нийт ЕБ-ын сургуулийн 2.9 %, нийт багш нарын 2 %, нийт сурагчдын 1.3 % Жавхлант суманд ноогдож байна.

Хүснэгт 2-3. Сав нутгийн боловсролын байгууллагууд, сурагчид, ажиллагсад, 2018 он

Сумын нэр	СӨБ			ЕБС		
	тоо	хүүхэд	багш, ажилчид	тоо	хүүхэд	багш, ажилчид
Шарын гол	4	658	83	2	1522	132
Орхон	1	181	24	1	408	47
Хонгор	2	180	22	2	1100	100
Жавхлант	1	197	6	1	240	38
Сав нутаг	8	1216	135	6	3270	317

Дотуур байранд 219 хүүхэд амьдарч байна. Сав нутгийн хэмжээнд номын сан 4, соёлын төв 4 ажиллаж байна.

2.2.1.1 Аж ахуйн нэгж, байгууллагын регистрийн сан.

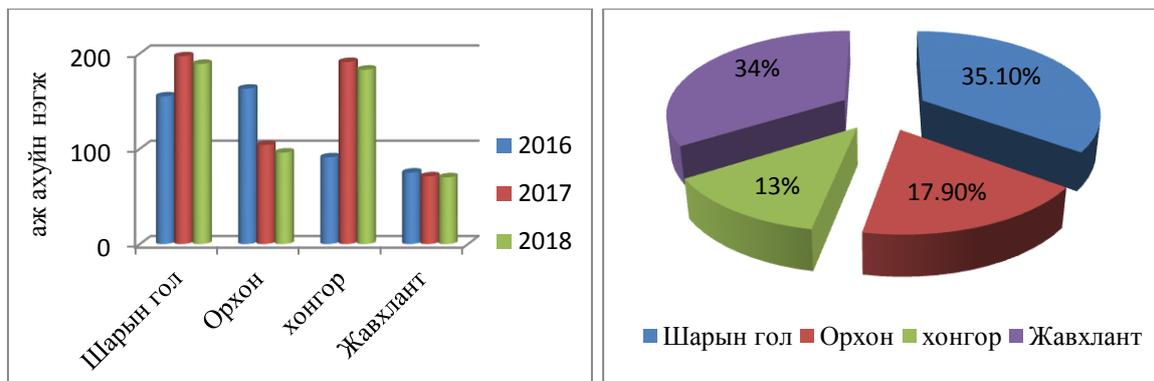
Шарын гол суманд 2018 оны байдлаар 189 аж ахуйн нэгж үйл ажиллагаа явуулж байна. Дархан-Уул аймгийн бизнес регистрийн санд бүртгэлтэй ААНБ-ын 4.8% нь энэ суманд оршдог ба эдгээр аж ахуй нэгжийн 94 нь үйл ажиллагаа явуулж байгаа бол 95 нь өнөөгийн байдлаар ажиллахгүй байна. ААНБ-ын хариуцлагын хэлбэрээр авч үзвэл компани 62.8%, хоршоо 2.1%, нөхөрлөл 4.3%, төсвийн байгууллага 11.7%, төрийн бус байгууллага 19.1%-ийг тус тус эзэлж байна.

Орхон суманд өнөөгийн байдлаар 96 аж ахуйн нэгж байгууллага бүртгэлтэй байгаагийн 55 нь үйл ажиллагаа явуулж байна. Үүнээс 49% компани, 21.8% хоршоо, 5.5% нөхөрлөл, 10.9% төсвийн байгууллага, 10.9% ТББ, 1.8% ТӨҮГ, ОНӨҮГ байна.

Хонгор суманд Дархан-Уул аймгийн бүртгэлтэй аж ахуйн нэгжүүдийн 4.7% буюу 183 аж ахуйн нэгж байдаг. Үүнээс өнөөгийн байдлаар 51.9% нь үйл ажиллагаа явуулж, 48.1% үйл ажиллагаа явуулаагүй байна.

Сэлэнгэ аймгийн бүртгэлтэй аж ахуйн нэгжийн 2.2% буюу 70 аж ахуйн нэгж Жавхлант суманд үйл ажиллагаа явуулдаг, үүнээс ХК 1, ХХК 52 байна. 1998 онд Жавхлант суманд 26 аж ахуйн нэгж бүртгэлтэй байсан бол 2006 онд 1.7 дахин буюу 44 болж өссөн байна. Гэвч 2011 онд даруй 10 аж ахуйн нэгж бүртгэлээс хасагджээ. Бүртгэлтэй аж ахуйн нэгжийн тоог 2011 онтой харьцуулбал 2016 онд 2.3 дахин өссөн бол 2017 онд өмнөх оноос 5.3%- иар, 2018 онд 6.7%- иар буурчээ.

Шарын голын сав нутагт 2018 оны байдлаар 538 аж ахуйн нэгж бүртгэлтэй байгаагийн 35.1% нь Шарын гол, 17.9% нь Орхон, 16% нь Жавхлант, 34% нь Хонгор суманд тус тус оршиж байна.



Зураг 2-8. Сав газрын аж ахуйн нэгжийн тоо, сумаар, оноор

Сав газрын хэмжээнд бүртгэлтэй аж ахуйн нэгжүүдийн бараг тал хувь нь буюу 45.3% нь өнөөгийн байдлаар үйл ажиллагаа явуулаагүй гэсэн статистик мэдээ байна.

Аж үйлдвэр. Шарын гол суманд “Шарын гол” ХХК, “Дулаан Шарын гол” ХХК голлох үйл ажиллагааг явуулдаг. Шарын гол сум нь Дарханы эрчим хүчний системтэй холбогдсон, дэд бүтцийн хөгжил сайтай газар.

Шарын голын нүүрсний уурхай. Анх 1985 оноос эхлэн Орос улсын тусламжтай хайгуулын ажлыг эхэлж 1965 оноос олборлолтоо хийж төвийн аймгуудыг нүүрсээр хангадаг, сайн чанарын хүрэн нүүрсстэй орд газрыг эзэмшигч компани. Анх нээгдэхдээ 1.1 сая тонн нүүрс олборлож, 5 сая шоо метр хөрс хуулах хүчин чадалтай ашиглалтад орж, 2018 оны байдлаар 1089.4 мянган тонн нүүрс олборлосон нь өмнөх оныхоос 19.4%-иар, хөрс хуулалт 25%-иар өссөн байна. “Шарын гол” ХК нь нүүрсээ хойд болон төвийн бүсийн дулааны станцууд, жижиг халаалтын зуух болон бусад хэрэглэгчдэд борлуулдаг. 1975-1983 оны үеүдэд жилдээ 2.5 сая тн нүүрс олборлож байсан ажээ.

490 гаруй ажиллагсадтай, 10 гаруй томоохон хувьцаа эзэмшигчидтэй компани. Шарын гол ХХК нь 2 охин компанитай, Нагай ХХК, Нако Түлш ХК. Нако түлш ХК нь шахмал түлшний үйлдвэрлэл эрхэлдэг компани. “Нагай” ХХК нь Дархан-Уул аймгийн Шарын Гол сумын “Буянтын хөндий” нэртэй газар орших 354.4 болон 104.08 гектар талбайд хайгуул явуулах ДА-0004Х, ДА-0005Х дугаартай хайгуулын тусгай зөвшөөрөл эзэмшдэг.

Карьер, үйлдвэрийн талбай, ус шүүрүүлэх гүний уурхай гэсэн үндсэн объектуудаас бүрдсэн 1827.5 га лицензийн талбайд уурхай байрлана. Үндсэндээ Шарын гол сумын нутаг дэвсгэр лицензийн талбайд хамаардаг. Шарын голын нүүрс нь хүрэн нүүрснээс чулуун нүүрсэнд шилжих үеийн нягт, бат бөх, барьцалдсан, хар өнгийн агаарт сайн хадгалагддаг, өөрөө шатамхай нүүрс бөгөөд Б-3 маркад хамаардаг. Нүүрсний чийглэг 14.4%, үнслэг 19.0%, дулаан гаргах илчлэг нь 4000-7300 ккал/кг болно. Нийт нөөц 324 сая тонн.

Дулаан Шарын гол ХХК. Шарын гол сумыг дулаан, усаар хангадаг ТӨХК. 2018 онд дулаан үйлдвэрлэлт өмнөх оныхоос 5.3%, цэвэр ус олборлолт 5.8%, бүтээгдэхүүн борлуулалт 3.8%-иар тус тус буурсан үзүүлэлттэй байна. 2018 онд 422 мянган м³ ус олборлож 342.4 мянган м³ бохир ус татан зайлуулсан байна. Бүтээгдэхүүний

борлуулалт буурсан шалтгаан нь айл өрхүүд усны тоолууртай болсноор задгай хэрэглээ хязгаарлагдсантай холбоотой гэж үзсэн байна.

Хүснэгт 2-4. Шарын гол сумын цэвэр ус олборлолт, бохир усны татан зайлуулалт.

	Хэмжих нэгж	2017 он	2018 он
Дулаан үйлдвэрлэлт,	Мг кал	37.7	37.6
Цэвэр ус олборлолт,	Мянган м ³	448.3	422.1
Бохир ус татан зайлуулсан,	Мянган м ³	316.1	342.4
Бүтээгдэхүүн борлуулалт,		332.7	319.9

Орхон суманд 55 худалдаа үйлчилгээ эрхэлсэн аж ахуйн нэгж үйл ажиллагаа явуулдаг. Орон нутгийн чанартай үйлдвэр байхгүй. Газар тариалан зонхилсон сум.

Хонгор суманд 90 гаруй аж ахуйн нэгж үйл ажиллагаа явуулж байгаа нь голчлон газар тариалан, худалдаа үйлчилгээний чиглэлээр ажиллаж байна.

Жавхлант сум нь мөн газар тариалангийн үндсэн чиглэлтэй сум бөгөөд өнөөгийн байдлаар 70 орчим аж ахуйн нэгж худалдаа үйлчилгээ, газар тариалангийн чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулж байна.

Аж үйлдвэрийн нийт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт. Шарын голын сав нутагт 2018 оны байдлаар 49.4 тэрбум төгрөгийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэсэн нь өмнөх оноос 37 %-иар өссөн ажээ. Нийт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтийг Хүснэгт 2-5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 2-5. Сав нутгийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт, сая.төг, сумаар

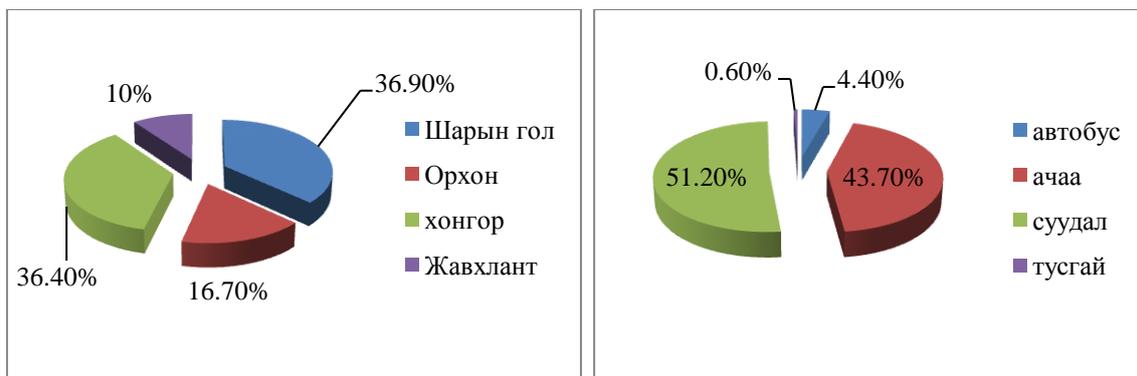
Сумын нэр	2016	2017	2018
Шарын гол	29365.9	35273	48698
Орхон	279.6	279.8	275.4
хонгор	516.3	484.8	423.6
Жавхлант	0	0	0
Сав нутаг	30161.8	36037.6	49397

Дархан-Уул аймгийн нийт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт буурсан боловч сав нутгийн хувьд өмнөх оноос даруй 37%-иар өссөн байгаа нь Шарын голын нүүрсний олборлолтоос хамаарч байна. Сумдын гол нэрийн бүтээгдэхүүн нь нүүрс, талх, нарийн боов, сүү, сүүн бүтээгдэхүүн байгаа бөгөөд сүүлийн 5 жилийн байдлаар бүтээгдэхүүний нэр төрөл төдийлөн өөрчлөгдөөгүй байна. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтийг сумаар авч үзвэл Шарын гол 98.6%, Орхон-0.56%, Хонгор-0.86%- ийг тус тус эзэлж байна.

Шарын гол, Орхон, Хонгор сумд Дархан-Уул аймгийн аж үйлдвэрийн нийт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтийн 15.7%-ийг Шарын гол, Орхон, Хонгор сумд тус бүр 0.1%-ийг үйлдвэрлэж байна. 2017 онд 38.8 тэрбум төгрөгийн нүүрсний борлуулалт хийсэн бол 2018 онд 41.4 тэрбум төгрөгийн борлуулалт хийж, өмнөх оноос 6.8%-иар нэмэгджээ.

Нэг хүнд ноогдох аж үйлдвэрийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт 2016 онд 1.6 сая.төг, 2017 онд 1.85 сая.төг, 2018 онд 2.54 сая төг. болж өсжээ.

Тээвэр. Сав нутагт нийт 1269 тээврийн хэрэгсэл байгаа нь улсын нийт тээврийн хэрэгслийн 0.2%-ийг эзэлж байна. Үүнээс Шарын гол сум 36.9%, Орхон 16.7%, Хонгор 36.4%, Жавхлант суманд 10% байна. Тээврийн хэрэгслийг төрлөөр авч үзвэл автобус 56, ачааны машин 555, суудлын тэрэг 650, тусгай зориулалтын хэрэгсэл 8 байна.

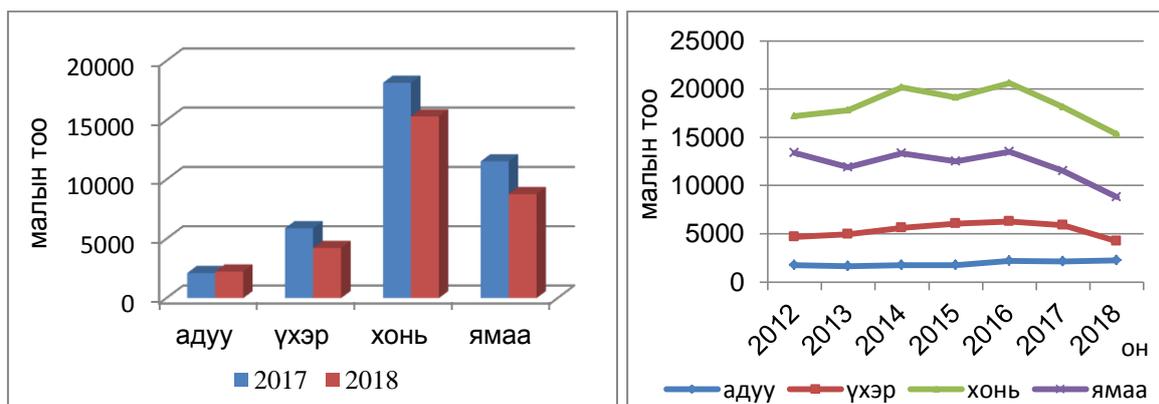


Зураг 2-9. Сав нутгийн тээврийн хэрэгсэл, төрлөөр, сумаар

Улсын нийт автобусны 0.3%, суудлын тэрэгний 0.6%, ачааны машины 0.4%, тусгай хэрэгслийн 0.1% тус сав нутагт байна.

Мал аж ахуй

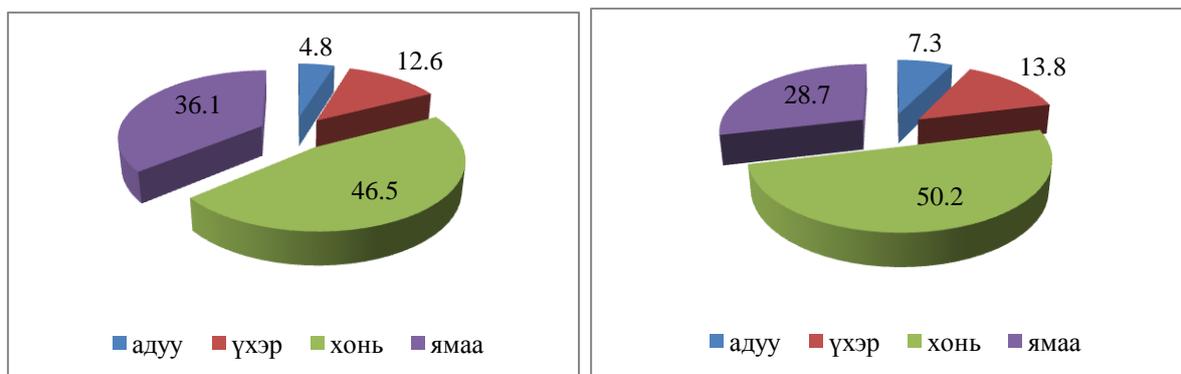
Шарын гол сум үндсэндээ уурхайн тосгон маягаар байгуулагдсан учир мал аж ахуй, газар тариалан эрхлэх талбай багатай, өнөөгийн ашиглаж байгаа газар нь уурхайн лицензэд хамрагдсан байдаг. Гэсэн хэдий ч хүн ам шигүү том суурин газар учир мал аж ахуй, газар тариалан зохих хэмжээгээр хөгжүүлдэг. 2018 оны мал тооллогын дүнгээр Шарын гол суманд 471 өрхийн 30569 толгой мал тоологдоод байна. Үүнээс адуу 2236, үхэр 4230, хонь 15324, ямаа 8779, гахай 6, шувуу 100, зөгийн бүл 142 тоологдсон байна. 2017 онд сумын хэмжээнд 37715 толгой мал тоологдсон бөгөөд 7146 толгой мал буюу 18.9% буурсан байна. Малын тоо буурсан шалтгаан нь УИХ-ын тогтоолоор Сэлэнгэ, Дархан-Уул, Булган, Төв, Хэнтий аймгуудын сумдыг газар тариалангийн бүс нутаг болгон зарлахтай холбогдуулан төрөөс эрчимжсэн мал аж ахуйг дэмжиж бэлчээрийн мал аж ахуйг бууруулах бодлого баримталж байгаа тул малчид, мал бүхий иргэд, аж ахуйн нэгж, байгууллагууд малын тоонд биш, чанарт анхаарч малын тоо толгой буурсан байна.



Зураг 2-10. Шарын гол сумын малын тоо толгой, өсөлт, төрлөөр.

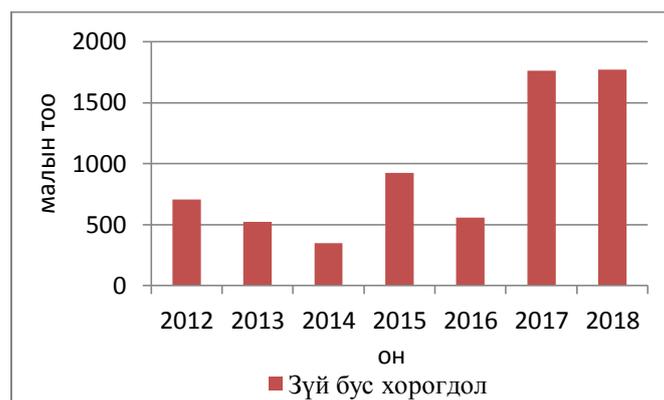
Нийт мал сүргийн 50.2%-ийг хонь, 28.7% -ийг ямаа, 13.8%-ийг үхэр, 7.3%-ийг адуу эзэлнэ. Шарын гол сумын экологийн төлөв байдалд мал аж ахуйн үзүүлж буй нөлөөллийг тогтоохын тулд малын тоо толгойн өсөлт болон бэлчээрийн төлөв байдлын судалгааг харгалзан үзнэ.

2012 онд 37 мянган мал тоолуулж байсан бол 2018 онд 30 мянга болж буурсан байна. Малын төрлөөр авч үзвэл ямааны тоо толгой сүүлийн 7 жилд 1.5 дахин, хонь, үхэр тус бүр 1.1 дахин буурч, харин адуу 1.3 дахин өссөн байна. Адуу жилд дунджаар 3.8% өссөн бол үхэр 1.3%, хонь 1.6%, ямаа 4.9%- иар тус тус буурчээ. Эдгээр үзүүлэлтийг аймгийн дундажтай харьцуулбал 1.6 хувиар бага байна.



Зураг 2-11. Шарын гол сумын малын бүтэц, 2012 ба 2018 он.

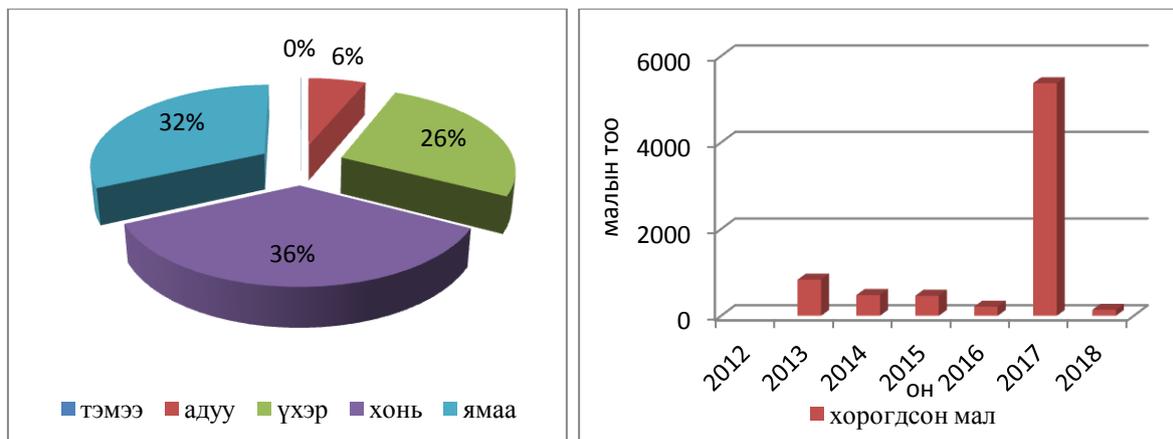
Малын зүй бус хорогдол 2018 оны байдлаар 1771 байгаа нь аймгийн хэмжээгээр хорогдсон малын 49%-ийг эзэлж байна.



Зураг 2-12. Шарын гол сумын малын зүй бус хорогдол, 2012-2018 он.

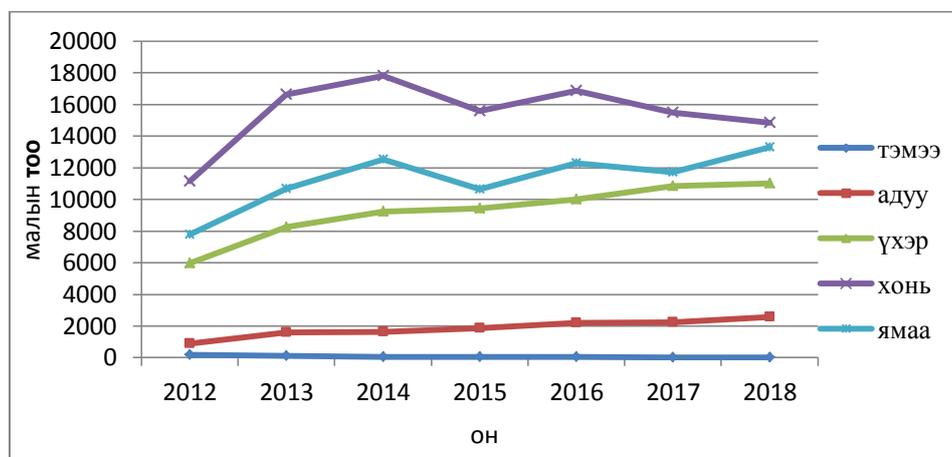
Малын зүй бус хорогдол их байгаа нь малын нийт тоо толгой буурахад нөлөөлсөн бөгөөд өвчний шалтгаанаар хорогдсон малын тоо төдийлөн их биш байна.

Орхон сум нь 41.7 мянган малтай, малын жилийн дундаж өсөлт 1.4%. Нийт малын 68%-ийг бог мал, 32%-ийг бод мал, үүнээс 26% үхэр, 6% адуу, 0.05% тэмээ эзэлж байна.



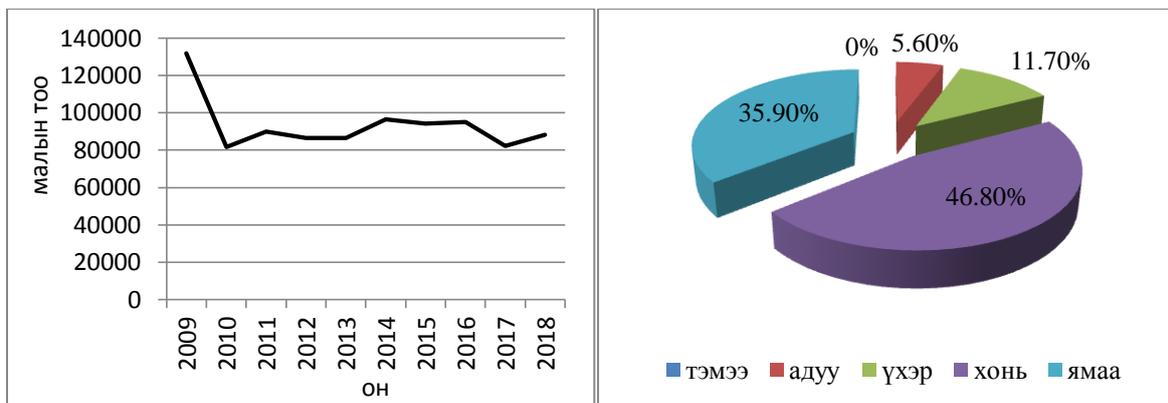
Зураг 2-13. Орхон аймгийн малын бүтэц, хорогдсон мал, оноор.

Малын тоо толгойн өсөлтийг сүргийн бүтцээр авч үзвэл 2012-2018 оны хооронд тэмээ 7.6 дахин буурч, адуу 2.9 дахин, үхэр 1.8 дахин, хонь 1.3 дахин, ямаа 1.7 дахин өссөн байна. Малын тоо толгойн өсөлтийг төрөл бүрээр дараах зурагт үзүүлэв.



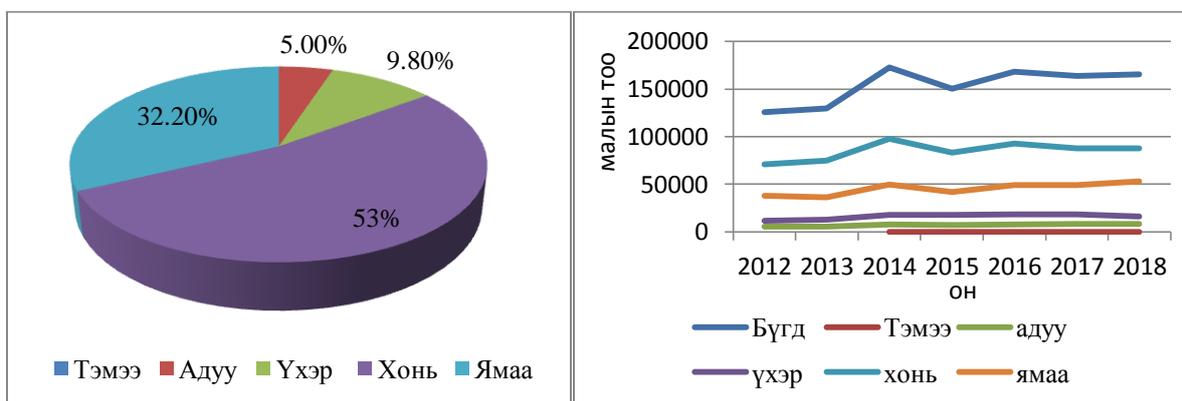
Зураг 2-14. Орхон сумын малын тоо толгойн өсөлт, төрлөөр.

Жавхлант. 2018 оны байдлаар тус суманд 88 мянган мал тоологдсоноос 6% буюу 4.9 мянган адуу, 11.7% буюу 10.3 мянган үхэр, 46.9% буюу 41.3 мянган хонь, 36% буюу 31.7 мянган ямаа тоологджээ. Малын тоо толгойн өсөлтийг үзвэл 2009 онд 132 мянган малтай байсан сум 2010 онд 81.7 мянган малтай болж даруй 1.6 дахин буюу 38%- иар буурчээ. Сүүлийн 10 жилийн малын дундаж өсөлт 3.1 байгаа нь 2009-2010 онд их хэмжээгээр хорогдсонтой хамааралтай байна. 2009-2010 оны зудын хорогдлыг эс тооцвол жилийн дундаж өсөлт 1.2% байна. Тиймээс сав нутгийн малын тоо толгойн хэтийн өсөлтийг тооцохдоо олон жилийн дунджийг баримтлах нь зохистой болно.



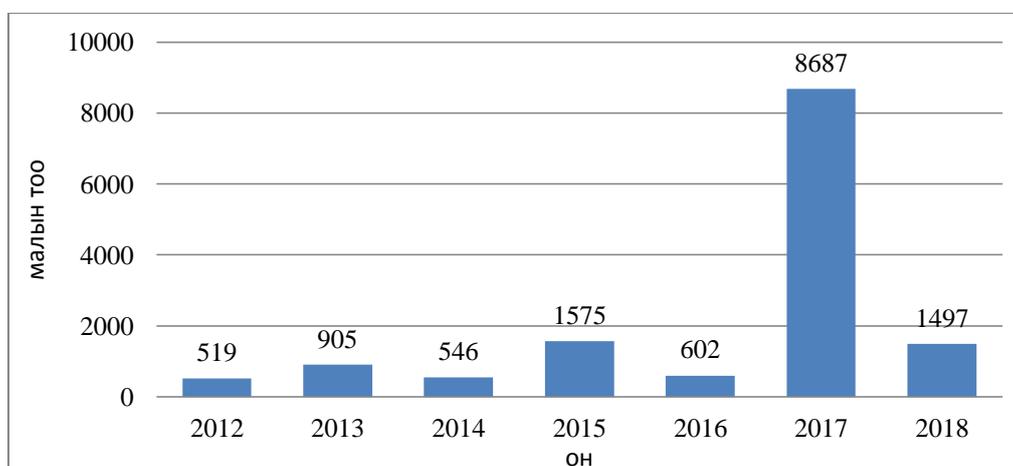
Зураг 2-15. Жавхлант сумын малын тоо толгой, оноор, төрлөөр.

Хонгор суманд 2018 онд 165314 мал тоологдсон, үүнээс адуу 5% буюу 8264, үхэр 9.8% буюу 16267, хонь 53% буюу 87572, ямаа 32.2% буюу 53211 тус тус тоологдсон байна. Тус суманд тэмээ тоологдоогүй.



Зураг 2-16. Хонгор сумын малын тоо толгой, бүтэц, өсөлт төрлөөр.

Хонгор суманд 2018 онд 1497 том мал хорогдсон нь өмнөх оноос 5.8 дахин буурсан хэдий ч сүүлийн жилүүдийн дунджаар 2000 орчим толгой мал зүй бусаар хорогдож байна.



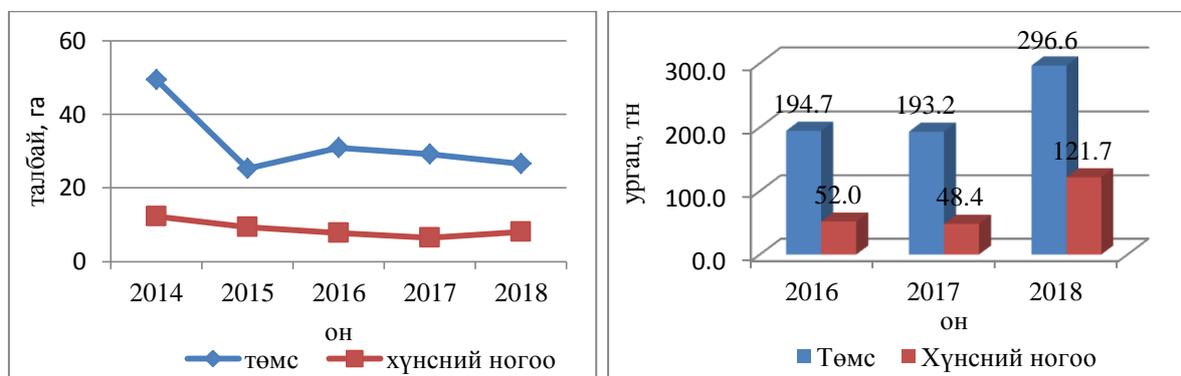
Зураг 2-17. Хонгор сумын малын зүй бус хорогдол, оноор.

Аймгийн хэмжээгээр хорогдсон малын 40.3% нь тус суманд ноогдож байна.

Шарын голын сав нутагт нийт 325837 мал байгаагаас 0.01% буюу 25 тэмээ, 5.5% буюу 18 мянган адуу, 12.8% буюу 41.8 мянган үхэр, 48.8% буюу 159 мянган хонь 32.8% буюу 106.39 мянган ямаа байна. Сав нутгийн малын тоо толгойн жилийн дундаж өсөлт 3.3% тай байгаа нь улсын дунджаас 22%-иар илүү байна.

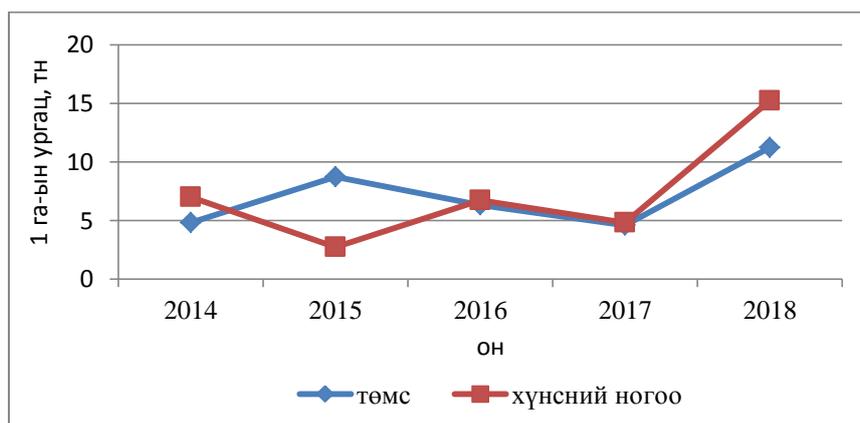
Газар тариалан. Шарын гол сумын нийт нутаг дэвсгэр үндсэндээ уурхайн лицензийн талбайд хамаардаг учир газар тариалан эрхлэх боломж хомс. Жил бүр 20 -25 га талбайд төмс, 5-8 га талбайд хүнсний ногоо тариалдаг байна. 2014 онд 50 орчим га талбайд төмс тариалж байсан бол 2018 онд 1.9 дахин буюу 26.5 га болж буурсан байна.

Төмс, хүнсний ногоо тариалалтын олон жилийн дунджаар үзвэл нийт тариалсан талбайн 75 орчим хувьд төмс, 25 орчим хувьд хүнсний ногоо тариалж иржээ. 2018 онд 26.5 га талбайд төмс тариалж 296.5 тонн ургац, 8 га-д хүнсний ногоо тариалж 121.7 тонн ургац авчээ. Хүнсний ногооны нийт тариалсан талбайн 21% байцаа, 28.7% манжин, 22.7% лууван, 17.6% сонгино, 7.2% өргөст хэмх, 2.5% улаан лооль, 0.2% бусад нарийн ногоо тариалсан байна.



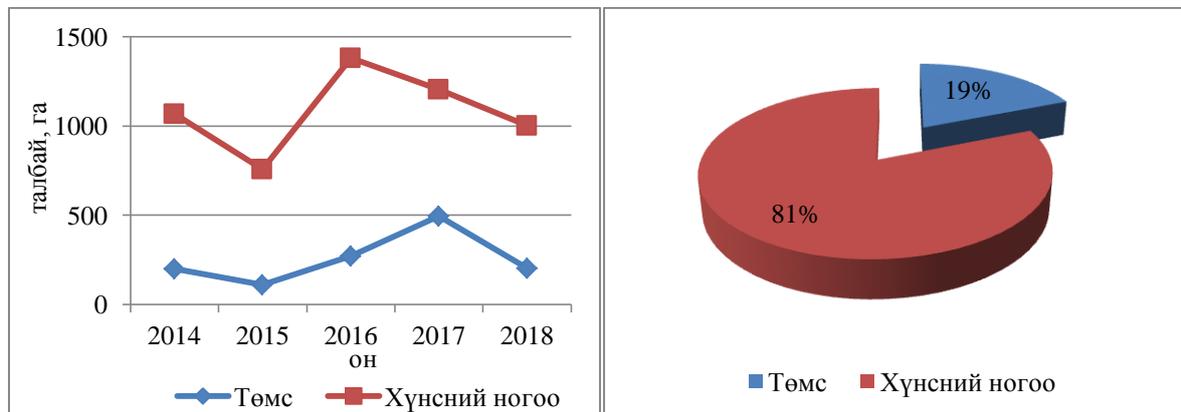
Зураг 2-18. Шарын гол сумын төмс хүнсний ногоо тариалалт-га, ургац-тн.

Сүүлийн 5 жилийн дунджаар 1 га талбайгаас 7.1 тн төмс, 7.3 тн хүнсний ногоо хураан авч байгаа ба тайлант онд 2014 оноос даруй 2.3 дахин их төмс, 2.2 дахин их хүнсний ногоо авсан байна. 2018 оны төмсний 1 га-гийн ургацыг аймгийн дундажтай харьцуулбал 17.9%-иар доогуур, хүнсний ногоо 19.7%-иар илүү байна.



Зураг 2-19. Шарын гол сумын 1 га-ийн ургац.

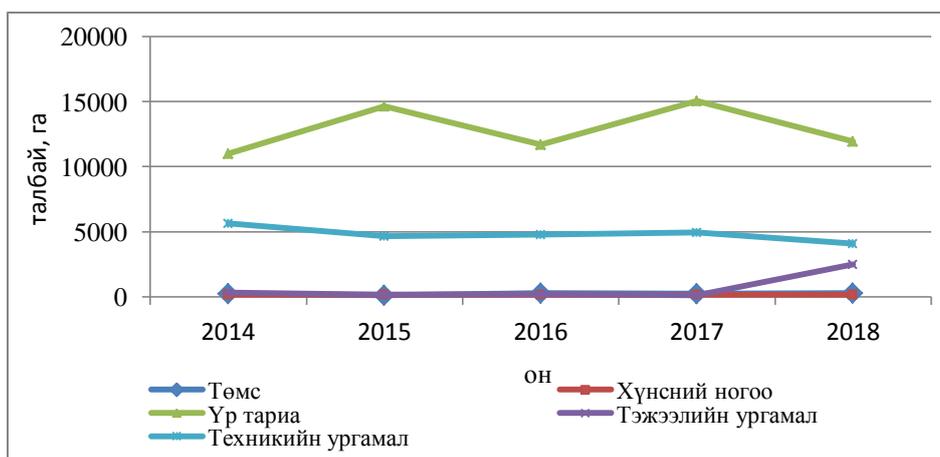
Орхон суманд 2018 оны байдлаар 201.8 га талбайд төмс, 1003.2 га талбайд хүнсний ногоо тариалжээ. Тус суманд услалтын систем ашиглан Шарын гол дагуу 700 гаруй иргэд газар тариалан эрхэлж жилд дунджаар 250 гаруй га талбайд төмс, 1000 гаруй га талбайд хүнсний ногоо тариалдаг.



Зураг 2-20. Орхон сумын тариалсан талбай, га, ургац, төрлөөр.

Жилд дунджаар 3 мянган тн төмс, 13 мянган тн хүнсний ногоо хураан авч зах зээлд борлуулдаг. Төмс, хүнсний ногоо ихэвчлэн тариалдаг учраас зөвхөн усалгаатайгаар тариалан эрхэлдэг, усалгааны гол эх үүсвэр нь Шарын гол болдог. Хээрийн судалгааны явцад ажиглагдсан нэг гол экологийн асуудал бол газар тариалан эрхлэгчдийн хэрэглэж буй хор, бордоо байв. Хор бордооны талаар гаргасан мэдээ албан ёсоор бүртгэлд байхгүй боловч бодит байдал дээр хор бордоог бүх тариаланчид хэрэглэдэг, технологийн ямар нэг тодорхой хяналт байхгүй, зарим жил маш их хэмжээгээр хэрэглэдэг гэсэн мэдээ бий.

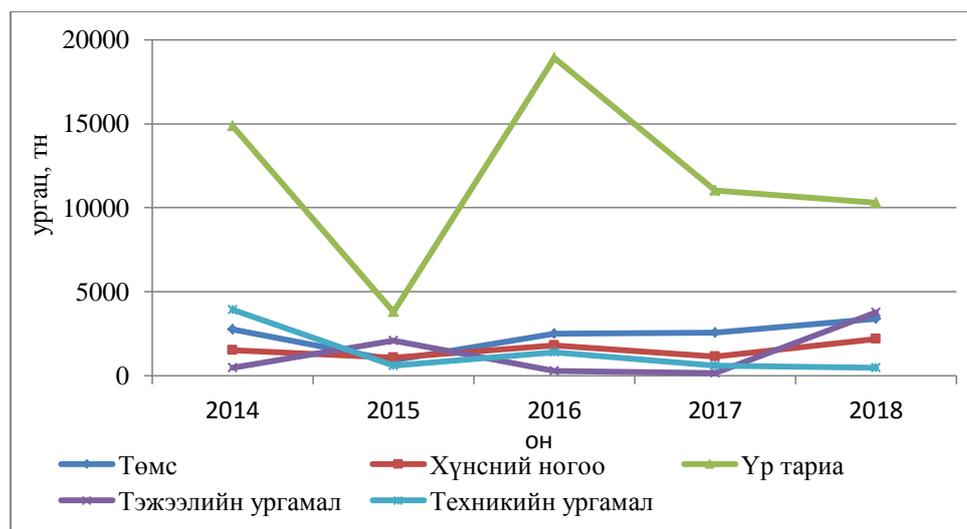
Хонгор сум нь Дархан-Уул аймгийн үр тарианы гол бүс нутаг, жилд дунджаар 13000 га талбайд үр тариа, 230 орчим га талбайд төмс, 150 га-д хүнсний ногоо, 600 гаруй га талбайд тэжээлийн ургамал, 4800 га талбайд техникийн ургамал тариалдаг ажээ. 2018 оны байдлаар 255 га талбайд төмс, 156 га талбайд хүнсний ногоо, 11944.6 га-д үр тариа, 2487.7 га-д тэжээлийн ургамал, 4072 га талбайд техникийн ургамал тус тус тариалсан байна.



Зураг 2-21. Хонгор сумын тариалангийн талбай, оноор төрлөөр.

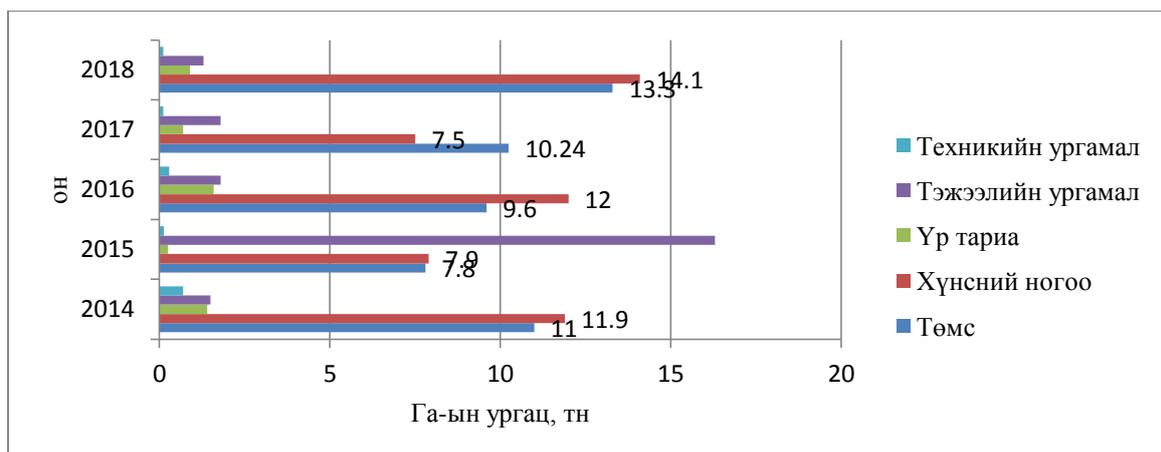
Хонгор сумын тариалангийн талбайн хэмжээ төдийлөн өөрчлөлтгүй боловч тэжээлийн ургамал тариалалт 2018 онд өмнөх оноос 27.6 дахин нэмэгдэж огцом өөрчлөлтийг бий болгожээ. Үр тарианы талбай харьцангуй бага хэлбэлзэлтэй боловч 2016 онд өмнөх оноос даруй 3000 га талбайгаар бага тариалж, 2017 онд 3354 га талбайд илүү тариалсан байна. Дархан-Уул аймгийн нийт төмс тариалалтын 42.3%, хүнсний ногооны 12.3%, үр тариа 100%, тэжээлийн ургамлын 99.4%, техникийн ургамлын 98.8% тус суманд ноогдож байна.

2018 онд 3386.3 тн төмс, 2197.5 тн хүнсний ногоо, 10296.2 тн үр тариа, 3760 тн тэжээлийн ургамал, 472.5 тн техникийн ургамал хураан авчээ. Ургац хураалтын динамикийг авч үзвэл жилд дунжаар 2400 тн төмс, 1550 тн хүнсний ногоо, 11800 тн үр тариа, 1360 тн тэжээлийн ургамал, 1400 тн техникийн ургамал хураан авдаг байна. Ургацын мэдээг дараах зургаар сүүлийн 5 жилийн дүнгээр харуулав.



Зураг 2-22. Хонгор сумын ургац, тн, төрлөөр.

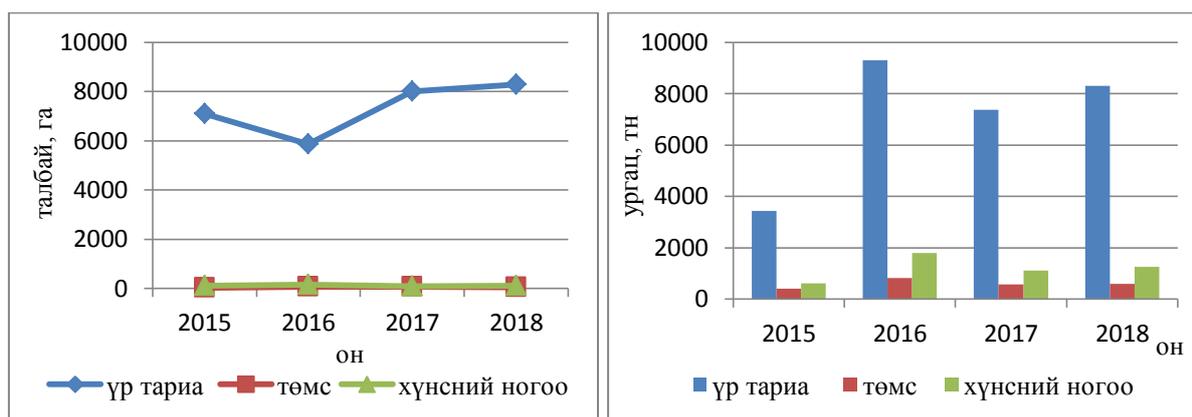
1 га тутмаас 2018 онд төмс 13.3 тн, хүнсний ногоо 14.1тн, үр тариа 0.9 тн, тэжээлийн ургамал 1.3 тн, техникийн ургамал 0.12 тн тус тус хураан авчээ. 1 га тутмаас авах ургацын динамик өөрчлөлтийг авч үзвэл төмсний ургац харьцангуй жигд өсөлттэй, хүнсний ногоо 2018 онд өмнөх жилээс 1,9 дахин өссөн боловч өмнөх онуудад нэлээд ургац алдсан нь харагдаж байна. Үр тарианы тайлант хугацааны ургацыг өмнөх онтой харьцуулбал 28.6% иар өссөн үзүүлэлт харагдаж байгаа боловч 2014 онтой харьцуулбал 1.6 дахин буурсан байна. Тэжээлийн ургамал 2015 онд га тутмаас 16.3 тн ургац авч байсан боловч бусад жилүүдэд 1.3-1.5 тн ургац авчээ. Техникийн ургамлын ургац мөн нэлээд их буурсан нь харагдаж байна. Сүүлийн 5 жилийн дунджаар жилд төмс 10 тн, хүнсний ногоо 10.7 тн, үр тариа 0.97 тн, тэжээлийн ургамал 4.5 тн, техникийн ургамал 0.27 тн тус тус авчээ.



Зураг 2-23. Хонгор сумын 1 га талбайн ургацын динамик өөрчлөлт, ургацын төрлөөр.

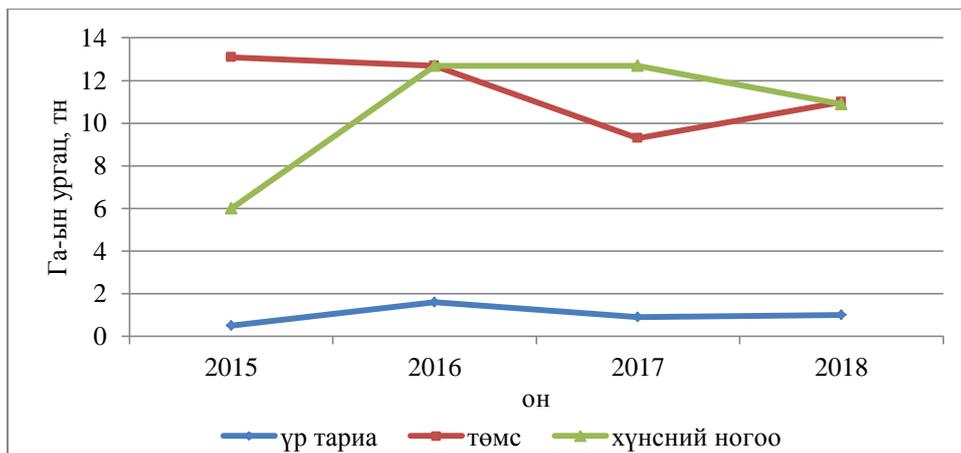
1 га-н ургацын хэмжээг аймгийн дундажтай харьцуулбал төмс 0.8%-иар илүү, хүнсний ногоо 11%-иар их, тэжээлийн ургамал 23.1%-иар бага, техникийн ургамал 1.5 дахин бага ургац авчээ.

Жавхлант сум нь 2018 онд 53 га талбайд төмс, 116 га талбайд хүнсний ногоо, 8287 га талбайд үр тариа тариалжээ. Тариалалтын сүүлийн 5 жилийн дунджаар 50 орчим га талбайд төмс, 110 орчим га талбайд хүнсний ногоо, 7300 орчим га талбайд үр тариа тариалсан байна. 2018 онд 8306 тн үр тариа, 584.1 тн төмс, 1262.4 тн хүнсний ногоо хураан авсан нь Сэлэнгэ аймгийн нийт хураасан төмсний 1.7%, хүнсний ногооны 2.7%, үр тарианы 4.4%-ийг эзэлж байна. Жавхлант сумын үр тариа төмс хүнсний ногооны тариалсан талбай, ургацын хэмжээг Зураг 2-24-д үзүүлэв.



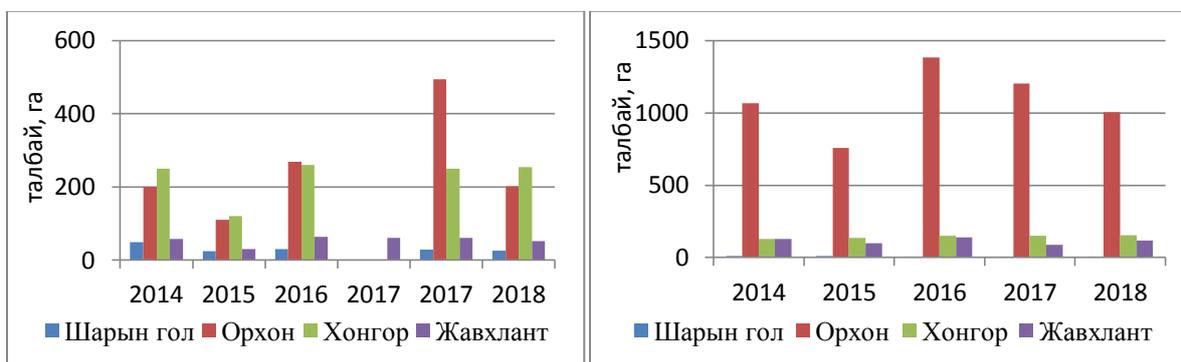
Зураг 2-24. Жавхлант сумын тариалангийн талбай, га, ургац, тн.

2016 онд хамгийн их буюу 64 га талбайд төмс тариалсан нь өмнөх оноос даруй 2.1 дахин их, 2017 оноос 4.9%-иар, 2018 оноос 20.8%-иар илүү байна. Мөн 2016 онд 141 га талбайд хүнсний ногоо тариалсан нь өмнөх жилээс 41.3%-иар, бусад жилээс 21.6-62.1%-иар илүү байна. Гэтэл энэ онд үр тарианы талбай бусад жилээс харьцангуй бага буюу 5870 га-д тариалсан ба энэ нь өмнөх жилээс 21%-иар, дараах жилүүдээс 36.4-41.2%-иар бага байна. 1 га тутмаас авсан ургацын хэмжээг Зураг 2-25-д үзүүлэв.

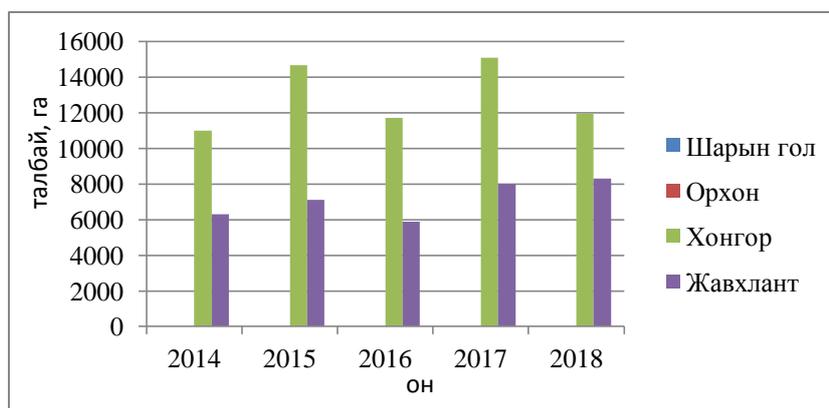


Зураг 2-25. Жавхлант сумын нэгж талбайгаас авсан ургац, тн.

Шарын голын сав нутагт хамрах сумдын тариалангийн талбайг дараах зургаар нэгтгэн үзүүлэв.



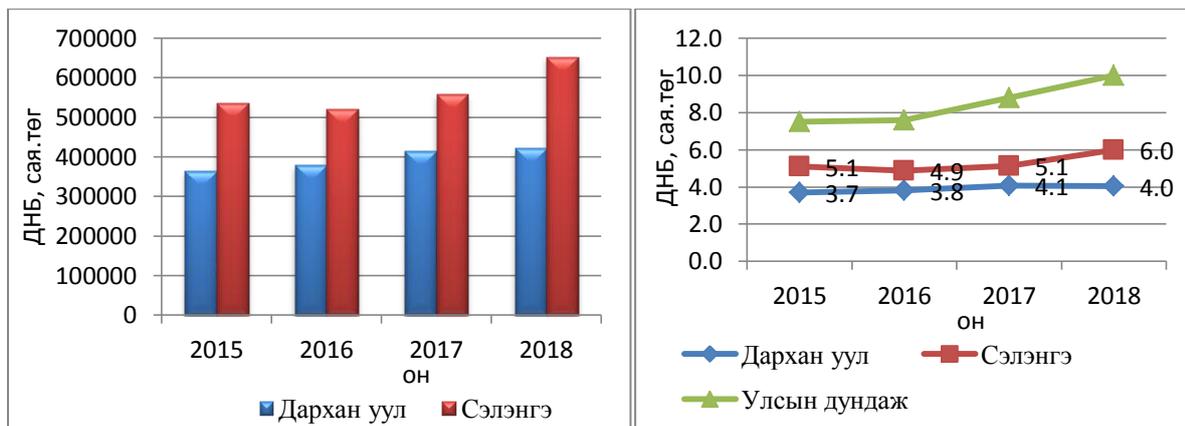
Зураг 2-26. Төмс, хүнсний ногооны тариалсан талбай, оноор.



Зураг 2-27. Сав нутгийн үр тариа тариалалт, сумаар.

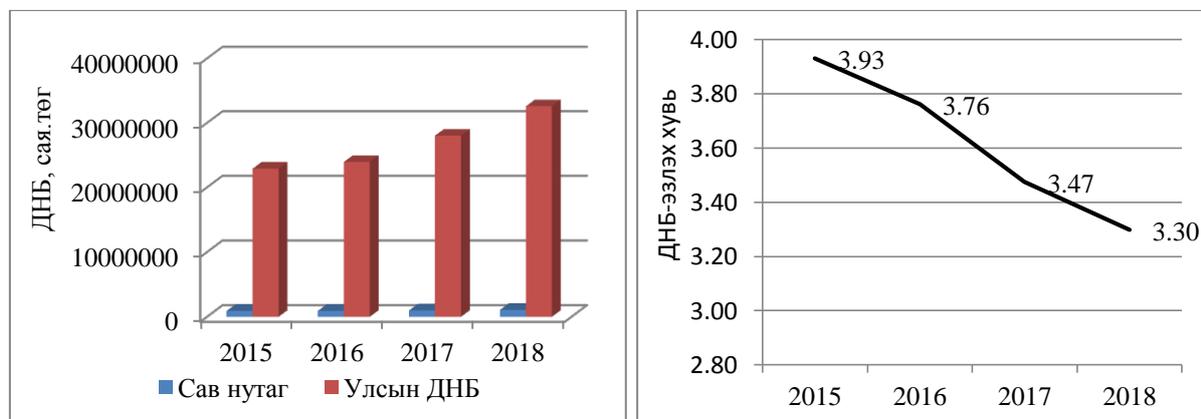
Сав нутгийн дүнгээр үр тариаг Хонгор, Жавхлант сумд тариалах ба 2018 оны байдлаар 18602.2 тн үр тариа хураан авсан байна.

1 хүнд ноогдох нийт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлт. ДНБ үйлдвэрлэлтийг аймгийн дүнгээр тооцож дараах зургаар үзүүлэв.



Зураг 2-28. Дархан-Уул, Сэлэнгэ аймгийн ДНБ, сая төг., 1 хүнд ноогдох ДНБ, сая төг.

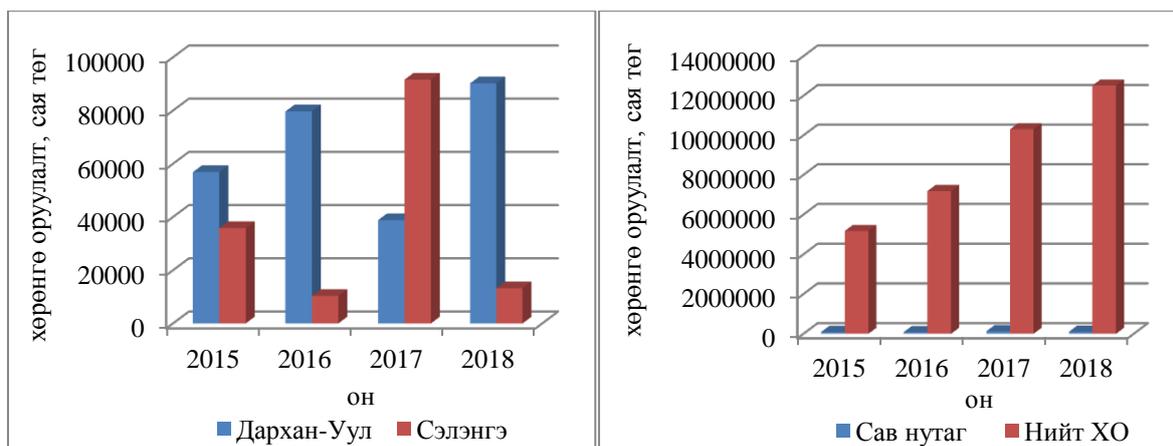
Сав газар 2018 оны байдлаар 1 их наяд төгрөгийн ДНБ үйлдвэрлэсэн нь улсын ДНБ-ий 3.3%-ийг эзэлж байна. Нэг хүнд ноогдох ДНБ сав нутагт дунджаар 10 сая.төг байгаа нь улсын үзүүлэлтээс даруй 2 дахин бага байна. Сүүлийн жилүүдэд нэг хүнд ноогдох дотоодын нийт бүтээгдэхүүн Сэлэнгэ аймгийн хувьд жилд дунджаар 4.4% өссөн бол Дархан-Уул аймагт 2.1% байна.



Зураг 2-29. ДНБ, сая төгрөгөөр, ДНБ-д сав нутгийн эзлэх %.

2018 оны байдлаар сав нутагт 1074.405 тэрбум төгрөгийн ДНБ үйлдвэрлэсэн бол улсын хэмжээнд 32,582.629 тэрбум төгрөгийн ДНБ үйлдвэрлэжээ.

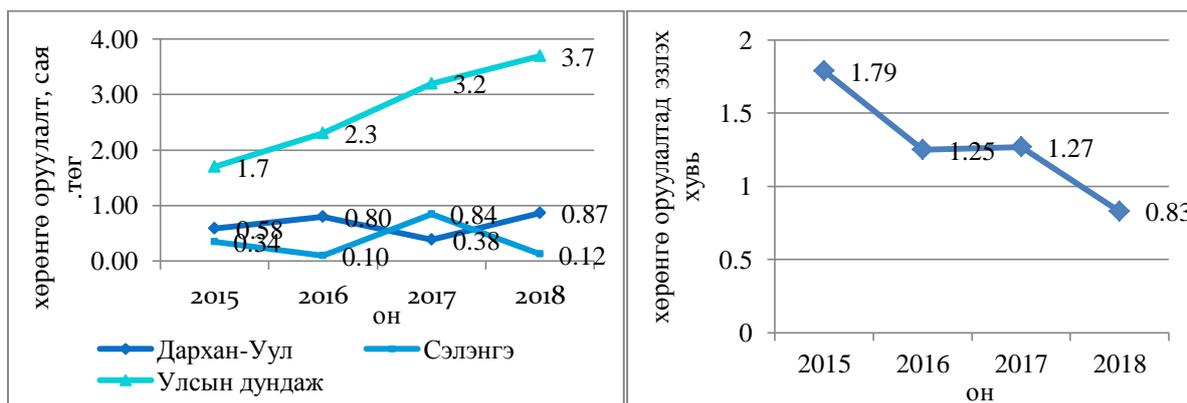
Хөрөнгө оруулалт. Аймгуудын хөрөнгө оруулалтын байдлыг авч үзвэл жигд өсөлт ажиглагдахгүй байгаа бөгөөд 2015 онд Дархан-Уул аймаг 56,858 сая төгрөгийн хөрөнгө оруулалт хийсэн бол 2018 онд 90,235.8 сая төгрөг болж бараг 2 дахин өссөн, харин 2017 оны үзүүлэлтээр өмнөх оноосоо 2 дахин бага болж буурсан байна. Энэ нь хөрөнгө оруулалтын өсөлт жигд бус, эдийн засгийн өсөлтийг хангахгүй байгааг илтгэнэ. Сэлэнгэ аймгийн хувьд жилд дунджаар 37,7 тэрбум төгрөгийн хөрөнгө оруулалт хийгдэж байгаа нь Дархан-Уул аймгаас даруй 2 дахин бага байна.



Зураг 2-30. Дархан-уул, Сэлэнгэ аймгийн хөрөнгө оруулалт, сая.төг, оноор, нийт хөрөнгө оруулалт ба сав нутгийн хөрөнгө оруулалт, сая.төг., оноор.

Сав нутгийн нийт хөрөнгө оруулалтыг улсын хэмжээнд харьцуулж Зураг 2-30-д үзүүлэв. 2015 онд нийт хөрөнгө оруулалтын 1.8%, 2016 -2017 онд 1.3% ийг тус тус эзэлж байсан бол 2018 онд нийт хөрөнгө оруулалтын дөнгөж 0.8% тус сав нутагт ноогдож байна. Үүнээс үзэхэд хөрөнгө оруулалт энэ сав нутагт маш бага хэмжээтэй, улмаар жил бүр буурч байгаа учраас сав нутгийн эдийн засгийн өсөлт сул байгааг давхар илтгэж байна.

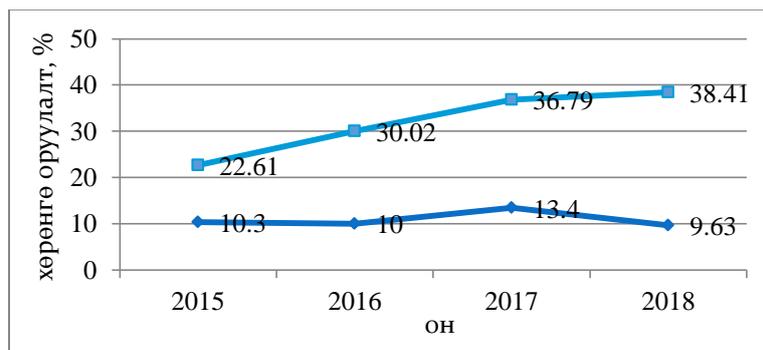
Нэг хүнд ноогдох хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, түүний өсөлт бууралт нь тухайн сав нутгийн эдийн засгийн өсөлт, улмаар нийгмийн хөгжлийн хурдцыг илэрхийлж байдаг. Сав нутагт нэг хүнд ноогдох хөрөнгө оруулалт жигд өсөлтийг хангахгүй байгааг дараах зургаас харж болно.



Зураг 2-31. Нэг хүнд ноогдох хөрөнгө оруулалт, сая төг, нийт хөрөнгө оруулалтад эзлэх хувь, %.

Нэг хүнд ноогдох хөрөнгө оруулалт Дархан-Уул аймагт 0.58-0.87 сая төгрөгийн хооронд хэлбэлзэж байгаа бол Сэлэнгэ аймагт 0.1-0.84 сая төгрөгийн хооронд байна. Энэ нь 2018 оны байдлаар улсын хэмжээгээр нэг хүнд ноогдох хөрөнгө оруулалтын хэмжээнээс /3.86/ даруй Дархан-Уул аймагт 4.4 дахин, Сэлэнгэ аймагт 32 дахин бага байна.

Нийт хөрөнгө оруулалтад сав нутгийн эзлэх жинг Зураг 2-31-д үзүүлэв. Сүүлийн жилүүдэд нийт хөрөнгө оруулалтад эзлэх жин тасралтгүй буурах хандлагатай байгаа нь сав нутгийн эдийн засгийн өсөлт хязгаарлагдмал байгааг илтгэнэ.



Зураг 2-32. ДНБ-д эзлэх хөрөнгө оруулалтын хувь, %.

Дотоодын нийт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтэд хөрөнгө оруулалтын эзлэх хувь 2018 онд сав нутгийн хэмжээнд 9.63% байхад улсын хэмжээгээр 38.41% буюу 4 дахин их байна. Сав нутгийн хэмжээд хөрөнгө оруулалтын эзлэх хувь буурч байгаа бол улсын хэмжээгээр жилд дунджаар 2-8 пунктээр өссөн үзүүлэлттэй байна.

Нийгмийн хөгжлийн нэг үзүүлэлт бол ядуурлын үзүүлэлт байдаг. Ядуурлын хамралтын хүрээг аймгаар тооцож гаргасан дүнгээс үзэхэд 2018 онд улсын дунджаас өндөр, аймаг тус бүр буурсан үзүүлэлттэй байна.

Хүснэгт 2-6. Ядуурлын хамрах хүрээ, ядуурлын гүнзгийрэлт

Ядуурлын хамралтын хүрээ, %	2016		2018		Ядуурлын гүнзгийрэлт, %	2016		2018	
	Дархан-Уул	Сэлэнгэ	Улсын дундаж	Дархан-Уул		Сэлэнгэ	Улсын дундаж		
	33.4	36.4	29.6	32.8		8.1	11	9.6	7.9
						7.7			7.2

Эх үүсвэр: УСГ

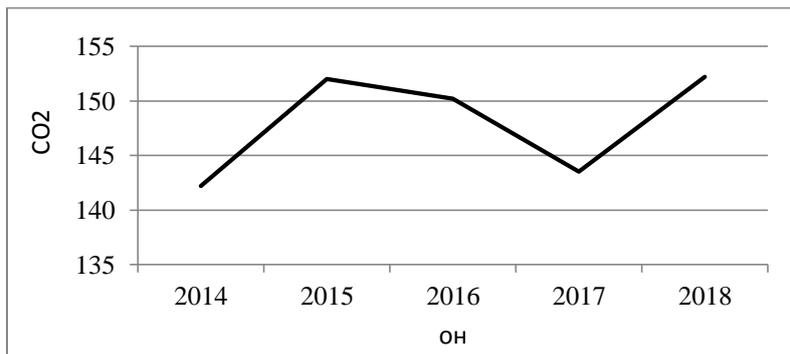
Ажиллах хүчний оролцооны түвшин 2018 онд аймгуудад 52.1-64%, улсын хэмжээгээр 60.5 буюу Дархан-Уул аймгаас 8.4 нэгжээр илүү, Сэлэнгэ аймгаас 3.5 нэгжээр бага байна.

Хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшин сав нутагт 41.8-60.5%, улсын дундаж-56.3% байна. Ажилгүйдлийн түвшин сав нутагт 19.6-5.6%, улсын хэмжээгээр ажилгүйдлийн түвшин 7.8% байна. Ажилгүйдлийн түвшин Дархан-Уул аймагт улсын дунджаас 2.5 дахин өндөр байна.

Судалгааны явцад түүврийн аргаар хүн амын сарын дундаж орлогыг тодорхойлоход нэг хүний сарын дундаж орлого 379 мянган төгрөг байна. Хүн амын амьжиргааны доод түвшин 2018 онд Төвийн бүсэд 187100 төгрөг байгаа бөгөөд бидний судалгааны дүнд гарсан сарын дундаж орлого хүн амын амьжиргааны доод түвшнээс 2 дахин их байгаа ч сав нутгийн нийт хүн амыг бүрэн илэрхийлэхгүй юм.

Экологи байгалийн нөөцийн дэд систем: Сав нутгийн нийгэм экологийн нөхцөлийг илэрхийлэх бас нэг үзүүлэлт бол агаарт хаяж буй бохирдуулагч бодис, түүний нэг хүнд ноогдох хэмжээ, өсөлт бууралт юм. Шарын голын сав нутагт агаарыг бохирдуулагч эх

үүсвэрийг нүүрс хэрэглэгчид болон авто машинуудаар төлөөлүүлэн авсан бөгөөд агаарт хаяж буй нийт бодисын хэмжээг тооцоолж (ЖАЙКА,2013) дараах зурагт үзүүлэв.



Зураг 2-33. Агаарт хаяж буй CO₂-ын хэмжээ, тн.

Өрхийн тоо, машины тооноос хамаарч бага зэрэг өөрчлөгдөж байгаа боловч жилд дунджаар 152 тн CO₂ агаарт хаяж байна. Энэ үзүүлэлт жилээс жилд буурч байвал тухайн сав нутагт агаарын бохирдлын эсрэг авч буй арга хэмжээ зохих нөлөө үзүүлж байна, эсвэл технологийн түвшин сайжирч байна гэж дүгнэдэг. Гэвч энэ бүс нутагт өөрчлөлт төдийлөн харагдахгүй байна.

Дараагийн нэг чухал үзүүлэлт бол гадаргын усанд хаяж буй бохир буюу хаягдал усны хэмжээ юм. Сав нутагт жилд дунджаар 324 мянган м³ бохир ус хаяж байгаа ба энэ үзүүлэлтийн бууралт ажиглагдахгүй байна. Гэтэл үйлдвэрлэл үйлчилгээ төдийлөн нэмэгдээгүй, хүн амын өсөлт бага, төвлөрсөн сүлжээнд холбогдох айл өрх, албан газрын тоо нэмэгдээгүй байхад уг үзүүлэлт буурахгүй байгаа нь технологийн шинэчлэлт хийгдээгүй, түүнд оруулах хөрөнгө оруулалт нэмэгдээгүйг харуулж байна.

Хатуу хог хаягдлын нийт хэмжээ жилд дунджаар 18422.9 тн байна. Сум бүр хогийн цэгтэй, тэдгээр цэгт нийлүүлж буй хогийн хэмжээ жил бүр өсөх хандлагатай байна (Дархан-Уул, Сэлэнгэ статистикийн мэдээ, 2000-2018). Хог боловсруулалт, хогийн ангилан ялгах ажиллагааны талаар сумдын төлөвлөгөөнд тусгагдсан байдаг ч тодорхой хийгдсэн ажил 2018 оны байдлаар алга байна. Эдгээр үзүүлэлтээс нэгжид ноогдох хэмжээ нь дараах байдалтай байна.

- Нэгж бүтээгдэхүүнд ноогдох хатуу хог хаягдал сав нутгийн хэмжээнд 17кг/ төг,
- Агаарын бохирдлын ДНБ-д ноогдох хэмжээ сав нутагт 1.5 кг/сая төг,
- Нэгж бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлтэд ноогдох хаягдал усны хэмжээ 296 м³/сая.төг,
- Нэг хүнд ноогдох агаарын бохирдлын дундаж хэмжээ 7.8 кг/хүн,
- Нэг хүнд ноогдох хаягдал усны хэмжээ 19 м³/хүн байна.

Бохирдуулагч бодисын хаягдлын хэмжээ ихсэх нь хэрэглэж буй технологи экологид ээлтэй бус, хий цэвэрлэх төхөөрөмжийн үр ашиг муу, экологийн аюултай байдлын түвшин өндөр, хүний эрүүл мэндэд аж ахуйн сөрөг нөлөө нэмэгдэж буйг илтгэнэ. Сөрөг өөрчлөлт нь тухайн нутаг дэвсгэрийн хөгжлийн тогтворгүй байдлыг илтгэнэ.

Сав нутгийн экологийн зардал. Тухайн сав нутгийн нийгэм экологи эдийн засгийн шалгуур үзүүлэлтүүдийн үнэлгээгээр сав нутаг нь эдийн засгийн хувьд өсөлт сул, нийгмийн хөгжлийн шалгуур үзүүлэлтүүдэд өсөлт ажиглагдахгүй, хөрөнгө оруулалт нэмэгдээгүй, ДНБ үйлдвэрлэлт зэрэгцүүлсэн үнээр тогтвортой өсөлт ажиглагдахгүй, сав нутгийн хүрээлэн буй орчны бохирдлын үзүүлэлтүүд буурахгүй байгаа энэ нөхцөлд хүрээлэн буй орчныг хамгаалах, бохирдлоос урьдчилан сэргийлэхэд зарцуулж буй хөрөнгөд дүн шинжилгээ хийх шаардлага зүй ёсоор гарч ирнэ. Иймээс сав нутгийн экологийн зардлыг аргачлалын дагуу тооцоолж гаргав. Сав нутгийн экологийн зардал ДНБ-ий 0.9%- ийг эзэлж байна. Эндээс Шарын голын сав нутаг нь хүрээлэн буй орчныг хамгаалах, байгалийн нөөцийг зохистой ашиглах, хамгаалахад шаардагдах хөрөнгө оруулалт, урсгал зардал, их засварын зардал хангалтгүй байгаа нь харагдаж байна. Хэдийгээр бүртгэлийн шалтгаанаар зарим нэг зардлыг ялган салгаж тусгахад бэрхшээлтэй байсан учир зарим зардлыг бүтнээр тусгасан хэдий ч хүрээлэн буй орчинд зарцуулах зардал маш бага байна. ДНБ-ий 5-10%-ийг зарцуулснаар орчны бохирдлоос сэргийлэх, бохирдлыг бууруулах, хүрээлэн буй орчны хэвийн төлөвийг хангах боломжтой гэж үздэг бөгөөд тус сав нутагт уг зардал 5.5- 11 дахин бага байна. Сав нутгийн эдийн засаг- нийгэм-экологийн шалгуур үзүүлэлтүүд болон экологийн зардлаас харахад хүрээлэн буй орчны хэвийн нөхцөлийг хангахад тодорхой хөрөнгө зайлшгүй шаардлагатай байна.

2.3 Дүгнэлт

- Эдийн засаг- нийгэм-экологийн тэнцвэрийг хадгалах нөхцөлийг ус ашиглалтын явцад бүрдүүлэх нь бүс нутгийн ногоон хөгжлийн үндсэн зорилго байх ёстой.
- Нэг хүнд ноогдох ДНБ сав нутагт дунджаар 10 сая.төг байгаа нь улсын үзүүлэлтээс даруй 2 дахин бага байна. Сүүлийн жилүүдэд нэг хүнд ноогдох дотоодын нийт бүтээгдэхүүн Сэлэнгэ аймгийн хувьд жилд дунджаар 4.4% өссөн бол Дархан-уул аймагт 2.1% байна. **Нэг хүнд ноогдох ДНБ-ийг өсгөхөд** усалгаатай тариалан эрхлэх боломжийг судлан, ажлын байрыг нэмэгдүүлэх зарчмаар бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтийг нэмэгдүүлэх боломжтой.
- Нэг хүнд ноогдох хөрөнгө оруулалт Дархан уул аймагт 0.58-0.87 сая төгрөгийн хооронд хэлбэлзэж байгаа бол Сэлэнгэ аймагт 0.1-0.84 сая төгрөгийн хооронд байна. Энэ нь 2018 оны байдлаар улсын хэмжээгээр нэг хүнд ноогдох хөрөнгө оруулалтын хэмжээнээс Дархан-уул аймагт 4.4 дахин, Сэлэнгэ аймагт 32 дахин бага байна. Усан орчин, ус ашиглалтыг сайжруулах, хүн амын усан хангамжийг сайжруулах чиглэлээр хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай байна.
- Сав нутгийн түвшинд байгаль орчны хөрөнгө оруулалт маш бага, хүрээлэн буй орчны төлөв байдал ялангуяа усны хүрэлцээ хангамж, усны бохирдол зэргээс үзэхэд хүн амын амьдрах нөхцөлийг дээшлүүлэх үүднээс хүрээлэн буй орчны чанарыг сайжруулах, ус, усан орчны хор хөнөөлөөс урьдчилан сэргийлэх, бохирдлыг бууруулах зорилгоор **байгаль орчны хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлэх** шаардлага зүй ёсоор гарч байна.
- **Нэгж бүтээгдэхүүнд ноогдох хатуу хог хаягдлын хэмжээ буурахгүй байгаа нь тус сав нутагт ажиглагдсан.** Хатуу хог хаягдлын талбай, хэмжээг бууруулах нь усан орчны бохирдлыг бууруулах нэг үндэслэл болох учир хатуу хог хаягдлыг дахин боловсруулах, ялган ангилах, устгал хийх арга хэмжээг авч, ажлын байрыг нэмэгдүүлэх бүрэн боломжтой.

- **Агаарын бохирдлын ДНБ-д ноогдох хэмжээ 2018 оны байдлаар -1.5кг/сая төг, энэ үзүүлэлтийн олон жилийн дундаж нь буурах хандлага илэрхийлэхгүй байна.** Агаарын бохирдол нь усны бохирдлын цэгэн бус эх үүсвэр учраас бохирдлын хэмжээг бууруулахад чиглэсэн дэвшилтэт технологи нэвтрүүлэх, ашиглах хэрэгтэй.
- Нэгж бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлтэд ноогдох хаягдал усны хэмжээ тогтмол буурч байвал тухайн үйлдвэрлэх процессыг байгальд ээлтэй технологиор шинэчлэгдэж байна гэж үздэг. Сав нутагт уг үзүүлэлт 2018 онд 296м3/сая.төг, жилийн динамик нь өсөх хандлагатай байгаа нь **нэгж бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлтэд ноогдох хаягдал усны хэмжээг бууруулах үүднээс** саарал ус ашиглах болон хуурай технологи, бусад шинэ дэвшилтэт аргыг нэвтрүүлэх шаардлагатайг харуулж байна.
- **Нэг хүнд ноогдох хаягдал усны хэмжээ тогтмол буурч байвал ус хангамжийн системд** дэвшилтэт технологи ашиглаж байгаль орчинд ээлтэй үйлдэл хийгдэж байна гэж үздэг. Сав нутагт энэ үзүүлэлтийн буурах хандлага ажиглагдахгүй байгаа нь хаягдал усыг дахин ашиглах, боловсруулах, хэмнэлтийн бодлого баримтлах зайлшгүй шаардлагатайг харуулж байна.
- **Гадаргын усанд хаях хаягдал усны хэмжээг бууруулах шаардлагын улмаас** саарал усыг давтан ашиглах, технологийн эргэлтэд оруулах зэрэг арга хэмжээ авах шаардлагатай.
- Гадаргын болон газар доорх ус, усны нөөцийн хомсдолд үзүүлэх хүний хүчин зүйлийн ачааллыг илэрхийлэх **нэгж талбайгаас олборлох цэвэр усны хэмжээг бууруулах** нь хязгаарлагдмал нөөц болох усыг зохистой ашиглах, хамгаалах гол үзүүлэлт болно. Олборлолтыг ашиглалттай холбож хяналт хийх, эдийн засгийн болон бусад урамшуулал хөшүүрэг ашиглах замаар хүний хүчин зүйлийн ачааллыг бууруулах шаардлагатай.
- Усны менежментийн нэг зарчим нь ус хэрэглэгч, ашиглагчдыг шаардлагатай усаар бүрэн хангах байдаг. Шарын голын сав нутгийн хувьд хүн ам шаардлагатай усаар бүрэн хангагдаагүй, аж ахуйн зориулалтаар ашиглаж байгаа хэрэглэгчид жилийн турш хүрэлцээт усаар хангагдах боломж нь хомс байдаг нь судалгаагаар тогтоогдсон. Тиймээс сав нутгийн түвшинд орон нутгийн онцлогт тохирсон **ус ашиглалтын эдийн засгийн хөшүүргийн систем буюу** голын эх, адагт байдаг хэрэглэгчдэд зориулсан төлбөр- урамшууллын систем боловсруулан хэрэгжүүлэх боломжтой.
- Усны объектыг хамгаалах, усны чанарыг байгалийн түвшинд хадгалах нөхцөлийг бүрдүүлэх, усны объектыг нөхөн сэргээх, хамгаалах үүднээс сав газрын өөрийн санхүүжилтийг бүрдүүлэх, фонд үүсгэх-төлбөр, хураамж, г.м аргуудыг ашиглах нь зүйтэй.
- Судалгаагаар Шарын голын сав нутагт хүрээлэн буй орчныг хамгаалах, байгалийн нөөцийг зохистой ашиглах, хамгаалахад шаардагдах хөрөнгө оруулалт, урсгал зардал, их засварын зардал хангалтгүй байгаа нь тогтоогдсон. ДНБ-ий 5-10%-ийг байгаль орчныг хамгаалахад зарцуулснаар орчны бохирдлоос сэргийлэх, бохирдлыг бууруулах, хүрээлэн буй орчны хэвийн төлөвийг хангах боломжтой гэж үздэг, тус сав нутагт уг зардал 5.5- 11 дахин бага буюу сав нутгийн экологийн зардал ДНБ-ий 0.9%- ийг эзэлж байна. Иймээс байгаль орчныг хамгаалах зорилгоор хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлж, ДНБ-ий тодорхой хувийг зарцуулах зайлшгүй шаардлагатай байна.

Ашигласан бүтээлүүд

1. Бардаханова Т. Б., Михеева А. С. (2001). “Методология определения экологических затрат региона”, Улан-Удэ- БНЦ СО РАН.
2. Бямбахүү И., Баранчулуун Ш., Өнөболд П., Мөнхцэцэг Ц. (2016). “Ус-Ногоон хөгжлийн загварууд”, GGGI, тайлан, Улаанбаатар, Монгол улс.
3. Козлов В. В. (2003). “Особенности водопользования при добыче россыпного золота в Красноярском крае»// «Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири”, Красноярск, КНИИГиМС.
4. Дархан-Уул аймгийн статистикийн эмхэтгэл (2000-2018).
5. Игнатов А.В., Кравченко В.В (2020). “Эколого-экономические аспекты управления водопользованием”, Иркутск. Россия.
6. Михеева А.С (2006). “Программно-целевые подходы и методы в управлении региональным природопользованием”, Улан-Удэ- БНЦ СО РАН.
7. Михеева А.С., Аюшеева С.Н (2017). “Экономические инструменты обоснования природоохранных инвестиций”, ФГБОУ РЭУ им. Г.В Плеханова, Москва. Россия.
8. Монгол Улс Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл (2013). Төслийн эцсийн тайлан Хавсралт материал 3, Японы Олон улсын хамтын ажиллагааны байгууллага (ЖАЙКА) Сүүрикैयाкү ХК, НАЧА, Монгол улс.
9. Монгол Улсын Статистикийн Эмхэтгэл (2010-2018).
10. УДК 504.54 Chubarov, D.L., Laletina, L.V (2012). “Assessment of integratef negative human integrated negative human intervention on Saralinsky jre alluvial area”, European Science and Technology: Materials of the III International research and practice conference, Vol. II, Munich, October 30th – 31st, 2012/ publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich, Germany, p 223–226;
11. Сэлэнгэ аймгийн статистикийн эмхэтгэл (2000-2018).
12. Чубаров Д.Л (2018). “Методика оценки интегрального негативного антропогенного воздействия на окружающую среду при разработке рудно-россыпных месторождений золота”, Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск. Россия.
13. Alexey Bilgaev., Suocheng Dong., Fujia Li Hao Cheng., Erzhen Sadykova and Anna Mikheeva., “Assessment of the Current Eco-Socio-Economic Situation of the Baikal Region (Russia) from the Perspective of the Green Economy Development”.
14. Bobylev, S., Perelet, R (2013). “Sustainable development and the “green” economy in Russia: Current situation, problems and prospects”, In Sustainable Development in Russia; Bobylev, S., Perelet, R., Davydova, A., Kokoreva, A., Eds.; Russian-German Environmental Information Bureau: Saint Petersburg, Russia, pp. 11–19.
15. Workshop On Boiler Registration and Permission System, and Emission Source Inventory in Mongolia and Japan, Зуухны бүртгэлийн тогтолцоо болон ялгарлын инвенторын талаарх ажил хэргийн хуралдааны илтгэлийн материал (2010.06.25) Улаанбаатар, Монгол улс.

БҮЛЭГ 3: ШАРЫН ГОЛЫН САВ ГАЗРЫН УСНЫ НӨӨЦ, ГОРИМ, УС ХАНГАМЖ, ХЭРЭГЛЭЭ-АШИГЛАЛТ, БЭЛЧЭЭР УСЖУУЛАЛТ

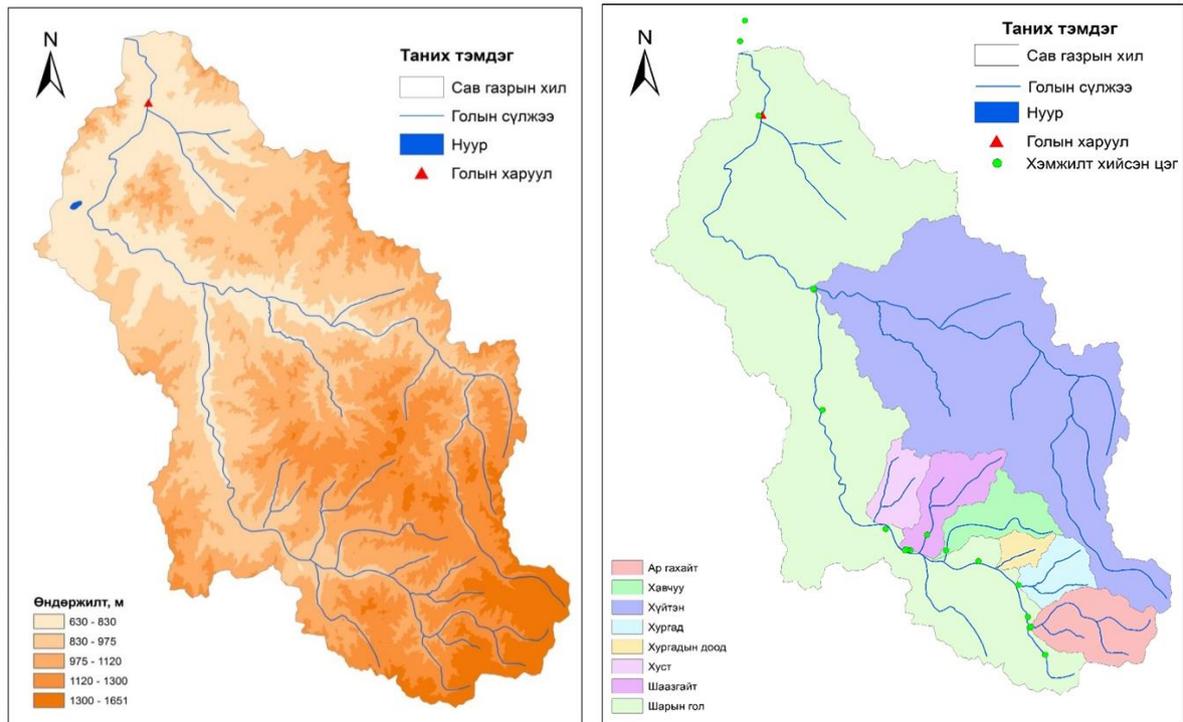
3.1 Оршил

Гадаргын усны нөөц, горим

Уур амьсгалын дулаарал, хүний хүчин зүйлсийн нөлөөний улмаас Шарын голын усны нөөц багасах, горим өөрчлөгдөж байгаа нь сүүлийн жилүүдэд ажиглагдах байна. Иймд Шарын голын усны горимын өөрчлөлтийг нарийвчлан судлах, цаашдын чиг хандлагыг тогтоох, урсацын хуваарилалтыг нэмэлт мониторингийн цэгүүдийн мэдээлэлд тулгуурлан гаргаж тооцох, гадаргын усны тэжээгдэл ба алдагдлыг судлах шаардлагатай байна. Ингэснээр Шарын голын сав газрын усны нөөцийг зүй зохистой ашиглах, хамгаалах, голын урсац бүрдэх зүй тогтлыг тодорхойлох боломжтой болж байна.

Хэнтий нурууны салбар Хар модот /1650 м/ уулын өврөөс эх авах Гахайт гол, Дарьтын давааны араас эх авах Өвөр гахайт голтой нийлж Шарын гол болно. Энэ уулын араас түүний томоохон цутгалын нэг Хүйтний гол эх авна. Шарын голд Хавчуу, Шивэрт, Шаазгайт, Хуст, Хүйтний зэрэг олон гол, горхи цутгадаг бөгөөд ус хурах талбай 2943 км², 162 км урт, 0.0044-ийн хэвгийтэй. Шарын голын усны олон жилийн дундаж өнгөрөлт Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын Шарын гол-Жимс ногоо орчимд 2.15 м³/с байдаг.

Шарын гол 5-р эрэмбийн гол ба голдрилын дундаж өргөн 762 м, ус хагалбарын шугамын урт 445.2 км, түүний дундаж өндөр 1320 м, голын сүлжээний нягт дунд зэрэг 0.32 км/км², ус хурах талбайн дундаж өргөн 17.5 км, сав газрын суналын зэрэг 9.3, ус хагалбарын шугамын тахиршлын 2.3, хажуугийн хэрчигдэл 1.14, Хортон-Страхлерийн хуулиар голын тоо, урт, ус хурах талбайн харьцаа 3.39, 3.10, 5.129 тус тус байна. Энэ голын савд 1-р эрэмбийн сайр горхи 132, тэдгээрийн дундаж урт 1.8 км, ус хурах дундаж талбай 4.1 км², 2-р эрэмбийн горхи 35, 3-р эрэмбийн гол 10, 4-р эрэмбийн 3 гол байгаа бөгөөд голын ёроол элс-хайрган хурдастай (Даваа, 2015).



Зураг 3-1. Шарын голын сав газрын усзүйн сүлжээ.

Шарын голын усны горим нөөцийн тасралтгүй ажиглалт хэмжилтийг 1976 оноос эхлэн одоогийн Дархан-Уул аймгийн Орхон суманд Жимс ногооны чиглэлээр ус судлалын харуул байгуулан ажиглалт хийж эхэлсэн байна. Усзүйн хувьд Усны хайгуул, зураг төсөл, эрдэм шинжилгээний институтээс услалтын систем болон бусад усны барилга байгууламжтай холбоотой судалгааг Шарын голын савд 1970-1980 -аад оны үед хийж зарим цутгал голын дүрс зүйн үзүүлэлт урсацыг тодорхойлж байжээ. Мөн сүүлийн жилүүдэд Геоэкологийн хүрээлэн (хуучин нэрээр) 2008-2009 онд “Хараа, Шарын гол, Ерөө голын сав газрын усалгаатай, тариаланд тохиромжтой талбайн хайгуул судалгаа, усны эх үүсвэрийн хангамжийн тооцоо” судалгааны ажил, 2011 онд Шарын голын татамд ус хуримтлуулах цөөрмийн зураг төсөл, 2014 онд Булган, Дархан-Уул, Орхон аймгийн нутагт усалгаатай, тариаланд тохиромжтой талбайн хайгуул судалгаа, усны эх үүсвэрийн хангамжийн тооцоо” гэх мэт судалгааны ажлуудад усны нөөц, горимын талаар товч бичигдсэн байна.

Сав газар дахь ус, чийгийн тодорхой хугацааны өөрчлөлтийг гадаргын, газрын доорх усны гэж ялгах ба гадаргын усны хуримтлал, өөрчлөлтөд цас, мөсний хуримтлал, хайлалт, голын голдрил дахь усны хуримтлал, хорогдол, хонхор хотгор дахь усны эзлэхүүний өөрчлөлт багтана. Газрын доорх усны хуримтлал, өөрчлөлтөд хөрсний чийг, ул хөрсний усны хуримтлал, өөрчлөлт орно.

Газрын доорх усны нөөц, горим

Газрын доорх усны нөөц гэдэг ойлголтод дэлхийн чулуулаг бүрхүүлд байгалийн болон зориудын хүчин зүйлсийн нөлөөний дор хуримтлагдсан буюу зарцуулагдаж байгаа усны тоо хэмжээг хамааруулдаг бөгөөд нарийвчлан олон ангилна (Батсүх, 2012). Сав газрын хэмжээнд газрын доорх усны нөхөн сэргээгдэх нөөц, ашиглалтын баримжаат

нөөц, ашиглалтын нөөцүүдийг тодорхойлж тархалт, тоо хэмжээ, чанар зэргийг тодорхойлно.

Газрын доорх усны горимын судалгааг, түүний задлан шинжилгээ нь газрын доорх усанд гарч байгаа өөрчлөлтүүдийг танин мэдэх эдгээрийг өдөөгч хүчин зүйлсийн хоорондын гарвал-зүйн холбоог тогтоох, цаг хугацаа, орон зайд өрнөж буй газрын доорх усны өөрчлөлтийн зүй тогтлыг илрүүлэхэд чиглэгдэнэ. Газрын доорх усанд гарч байгаа өөрчлөлтүүдийн шалтгаан, эдгээрийн үйлчлэлийн механизмыг судалснаар түүнийг оновчтой ашиглах загвар, боловсруулах, өөрчлөлтийн хэтийн төлөвийг тогтоох замаар хүн төрөлхтний хэрэглээнд зориулан газрын доорх усны горимыг удирдах боломжийг олгоно.

Шарын голын уурхайн гидрогеологийн судалгааг В.В.Павлов, Н.Н.Кочкалда, Н.Ф.Чемоданова, А.Чимэддорж нар судалж байсан. Тус уурхайн гидрогеологийн нөхцөл ашиглалт явуулахад нэлээд хүнд. Ихэнх геологичид Юрийн-Цэрдийн настай гэж үздэг нүүрс агуулагч хурдас нь харьцангуй өндөр усжилттайгаас гадна уг хурдас Шарын голын хөндийг дүүргэн тогтсон орчин үеийн дөрөвдөгчийн настай, аллювийн гаралтай хурдас доторх мөн харьцангуй их усжилттай нүх сүвэрхэг үеэр бүрхэгдсэн байдаг. Шарын голын татмын 7-28 м зузаан аллювийн хурдас дотор 8-17 м гүнд олон жилийн цэвдэг тархсан болохыг В.В.Павлов тогтоож байсан нь 1990-2005 онд явуулсан алт олборлох үйл ажиллагааны явцад батлагдаж улмаар олон жилийн цэвдэг заримдаа ул чулуунд хүрч нийтдээ 20-26.5 м зузаантай байжээ.

2010 Шарын гол сумын усан хангамжийн зориулалтаар сумаас хойш 4-5 км Бууртын хөндийд ордын хайгуул судалгаа хийгдэж нөөц тогтоогджээ. 2017 оны 11 сараас Буянтын эх үүсвэрийн худгуудад газрын доорх усны түвшний хэмжилт судалгааг “Дулаан Шарын гол” ХК хийж эхэлсэн ба 2019 онд Буянтын эх үүсвэрийн нөөцийг “Танан импекс” ХХК тогтоож, Усны нөөцийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлж батлуулсан байна.

Шарын голын сав газар нь Монгол орны гидрогеологийн 1:500000, 1:1000000 зураглалд хамрагдсан байна. Судалгааны ажилд Шарын голын сав газар хамрагдах бөгөөд Шарын гол сумын усан хангамжийн Буянтын эх үүсвэрийн ашиглалтын худгуудад газрын доорх усны горимын судалгааны ажлыг нарийвчлан хийсэн болно.

Ус хэрэглээ-ашиглалт, хэтийн төлөв

Шарын голын сав газрын ус ашиглалтын судалгааг 2016 онд БОНХАЖЯ болон Даян дэлхийн ногоон хөгжлийн хүрээлэнгийн хамтран гаргасан “Ус-ногоон хөгжлийн загварууд” тайланд Шарын голын сав газрын ус хэрэглээ-ашиглалтыг мал аж ахуй, уул уурхай, усалгаатай газар тариалан, аялал жуулчлалын салбарын ус хэрэглээ гэсэн 4 чиглэлээр статистикийн тоо баримт, ус хэрэглээний норм, сум орон нутгийн хөгжлийн хөтөлбөр зэрэг мэдээ, материалуудыг ашиглан тооцжээ.

Хараа голын сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөөг 2019 онд Холбооны Бүгд Найрамдах Герман Улсын Боловсрол, Судалгааны яамны санхүүжилттэйгээр МоМо төслөөс боловсруулсан. Тус менежментийн төлөвлөгөөнд Шарын голын сав газарт хамаарах сумдын хүн амын ус хэрэглээ, нийтийн болон ахуйн үйлчилгээ, ногоон байгууламж, аялал жуулчлалын ус ашиглалт, хөдөө аж ахуйн ус

хэрэглээ-ашиглалт, үйлдвэрлэлийн ус ашиглалтыг 2017 он болон 2024, 2030 оны түвшинд ус хэрэглээ-ашиглалтыг тооцоолсон байдаг.

Энэхүү сэдэвт ажлын хүрээнд Шарын голын сав газрын ус хэрэглээ-ашиглалтын одоогийн байдлыг 2020 оны түвшинд, цаашдын төлөвийг 2025 он болон 2030 оны түвшинд сав газрын нийгэм засгийн салбаруудын хөгжлийн өсөлттэй уялдуулан өсөлтийн дээд, дунд, доод хувилбараар салбар тус бүрээр тооцон гаргалаа

3.2 Судалгааны арга зүй

3.2.1 Гадаргын усны нөөц, горим, материал

Ажиглалтын цуваа хангалттай үед ус судлалын олон жилийн дундаж өнгөрөлтийг мэдээ, материалын найдвартай эсэхийг шалгах үүднээс ялгаварт интеграл муруй байгуулж, урсацын мөчлөгийг тогтоож тодорхойлно. Шарын голын дундаж урсацын норм, урсацын горимын үзүүлэлтүүдийг статистик тооцоо, график аналитикийн аргаар тооцов.

Олон жилийн дундаж урсацын нормыг доорх томъёогоор тооцлоо.

$$Q_n = Q_{on} \pm \sigma Q_n \quad (3.1)$$

$$\sigma Q_n = \pm \frac{\sigma Q}{n} \quad (3.2)$$

$$\sigma Q = \pm \sqrt{\frac{\sum(Q_i - Q_{on})^2}{n-1}} \quad (3.3)$$

Q_{on} – Олон жилийн дундаж өнгөрөлт

Q_i – Тухайн жилийн өнгөрөлт

n – Ажигласан жилийн тоо

Ажиглалтын хугацаа урт болох тутам уг дундаж хэмжээ тогтворжиж жинхэнэ норм утгыг олно. Урсацын тасралтгүй хэмжилт хийсэн жилийн тоо 40-60 ба түүнээс багагүй байх урсацын нормыг найдвартайд тооцно (Даваа, 2011).

Урсацын нормыг тэгш тооны бүтэн мөчлөгийг хамруулан сонгосон статистик цувааны арифметик дунджаар тооцно (Монгол оронд усны нөөцийн нэгдсэн менежментийг бэхжүүлэх нь, 2012). Илэрхийлбэл:

$$Q_n = \frac{Q_1 + \dots + Q_{n-1} + Q_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} \quad (3.4)$$

Үүнд: Q_n - урсацын норм, м³/с, $Q_1 \dots Q_{n-1}$ –жил бүрийн дундаж урсац, м³/с, n -ажиглалтын цувааны жилийн тоо

Ажиглалтын жилийн тоо 20-40 байгаа нөхцөлд дээрх томъёогоор олсон олон жилийн дундаж урсац (Q_{on}) нь бодит нормоос зөрүүтэй байх учир түүнийг дараах тэгшитгэлээр илэрхийлж олно.

$$Q_n = Q_{on} \pm \delta_{qn} \quad (3.5)$$

Үүнд: Q_n -урсацын норм, δ_{qn} - урсацын богино цуваатай голын урсацын нормын квадрат дундаж алдаа

Ажиглалтын N жилийн урт цуваагаар тогтоосон урсацын бодит норм (Q_n) n тооны ажиглалтын богино цувааны дунджаас ялгаатай учир түүний алдааг (δ_{qn}) дараах томъёогоор олно.

$$\delta_{qn} = \pm \frac{\delta_g}{n} \quad (3.6)$$

Үүнд: δ_g - n жилийн урсацын нормын квадрат дундаж алдаа

Үүнд: Q_{on} – олон жилийн дундаж урсац, м3/с, δ_{qn} – урсацын квадрат дундаж алдаа

Жилийн дундаж болон янз бүрийн хангамшил дахь хамгийн их, хамгийн бага урсацын хангамшлыг доорх томъёогоор бодож хангамшлын муруй байгуулан тодорхойлсон.

$$P = \frac{m - 0.3}{n + 0.4} * 100\% \quad (3.7)$$

m - Тухайн жилийн дугаар

n - Ажигласан жилийн тоо

Дараа нь муруйгаас 5%, 25%, 50%, 75%, 95% хангамшил дахь өнгөрөлтийг олж, энэ өнгөрөлттэй ойролцоо утгатай оны мэдээгээр жилийн доторх урсацын хуваарилалтыг гаргав. Урсацын хувьслын коэффициент C_v -г доорх томъёогоор бодно.

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum(k-1)^2}{n-1}} \quad (3.8)$$

k - модулийн коэффициент

n - Ажигласан жилийн тоо

Хэм тэгшгүй коэффициент –г C_s доорх томъёогоор бодно.

$$C_s = \frac{\sum(k-1)^3}{n * C_v^3} \quad (3.9)$$

k - модулийн коэффициент

n - Ажигласан жилийн тоо

Урсацын жилийн доторх хуваарилалтыг улирал, сар, арав хоногоор жилийн эзлэхүүнээс хувиар тооцож гаргах ба тооцооны аргад В.Г.Андреяновын эвлүүлэх аргыг хэрэглэнэ. Эвлүүлэх арга нь практик ажилд жилийн доторх урсацын хуваарилалтын тооцооны схемийг жилийн улирлын, зохицуулгагүй үе гэсэн гурван тулгуур үеэр хийнэ.

Хээрийн судалгааны хэмжилтийн арга: Голын хөндлөн огтлолоор нэг секундэд урсан өнгөрөх усны хэмжээг өнгөрөлт гэх ба өнгөрөлтийг тодорхойлохын тулд усан огтлолын өргөн, гүн, урсгалын хурдыг хэмжинэ.

Хүснэгт 3-1. Хурдны босоо дээр үндсэн аргаар хурд хэмжих цэг.

Гол чөлөөтэй үед	
Усны гүн, м	Хурд хэмжих цэг, м
>0.40	2 цэгт 0.2; 0.8
<0.40	1 цэгт 0.6
Гол мөсөн бүрхүүлтэй, усны ургамалтай үед	
>0.40	3 цэгт 0.15; 0.5; 0.85
<0.40	1 цэгт 0.5

Ус зүйн үндсэн хэмжигдэхүүнүүд: Голын өргөн В (м), их гүн h max (м), дундаж гүн hд, их хурд Vmax (м/с) зэрэг хэмжигдэхүүнүүдийг хээрийн судалгааны хэмжилтээр, дундаж хурд Vд (м), усан огтлолын талбай F (км²), усны өнгөрөлт Q (м³/с) зэрэг хэмжигдэхүүнүүдийг тооцохдоо “Ус, цаг уур, орчны шинжилгээний ажлын заавар-ШЗ.III:00”-ын Ус судлал, 2000 зааврын дагуу тооцно (Цэнгэл, Даваа, 2010).

Уртын дагуух урсацын хуваарилалтыг тодорхойлох аргазүй: Монгол орны уулсад орсон хур тунадасны үлэмж хэсэг нь голын урсац болох ба говь, хээрийн бүсийн нуурын хөндий, хонхор хотгорын усны тэжээл болно. Нуурын хөндийн хур борооны ус бараг бүгдээрээ уурших процесст зарцуулагдана. Ийм хоёр өөр нөхцөл нь Монгол орны газар нутгийг урсац бүрдэх, шилжих, сарних хэмээх үндсэн бүсэд хуваах боломжийг олгож байна (Даваа, 2015). Ийм хэлбэрээр урсацыг бүс болгон хуваах зарчмыг Оросын эрдэмтэн В.Л.Шульц (1965) анх Дундад Азийн нутагт хэрэглэжээ. Урсац бүрдэх бүсэд уулс тэдгээрийн хажуу хамаарна. Харин уулсын бэл хормой нь урсац шилжих, сарних бүсэд багтана. Монгол орны урсац сарних бүс нийт нутгийн 2/3 той тэнцэнэ (Дашдэлэг, 1996). Голын хөндийн сэвсгэр хурдаст урсац шингэж урсацын алдагдал үүснэ. Голын өнгөрөлтийн ажиглалтын үр дүнгээр эдгээр бүсүүдийн хил заагийг тодорхойлж болно. Голын уртын дагуух урсацын өөрчлөлтийг тодорхойлох гол арга бол голын дагуух байнгын ажиглалт хэмжилт бүхий харуулуудын урсацын дагуух хуваарилалт, голын дагуух нэмэлт түр мониторингийн цэгүүдээр баяжуулан тодорхойлох юм.

Голын дагуух урсацын хуваарилалт сав газрын хурдас хуримтлал, геологийн тогтоц, ландшафтын онцлог, газар ашиглалт, ус хэрэглээ ашиглалтаас хамаарч өөр өөр байна. Голын эх урсац бүрдэх бүсэд усны өнгөрөлт голын дагууд нэмэгдэх, өнгөрөлт тогтвортой жигд байх, голын татмын экосистем, газрын доорх урсацыг тэжээх зэргээр өнгөрөлт сарних, газрын доорх усны тэжээлээр голын урсац эргэж сэргэх зэрэг 4 хэв шинж илэрнэ (Газарзүйн хүрээлэн, 2007)

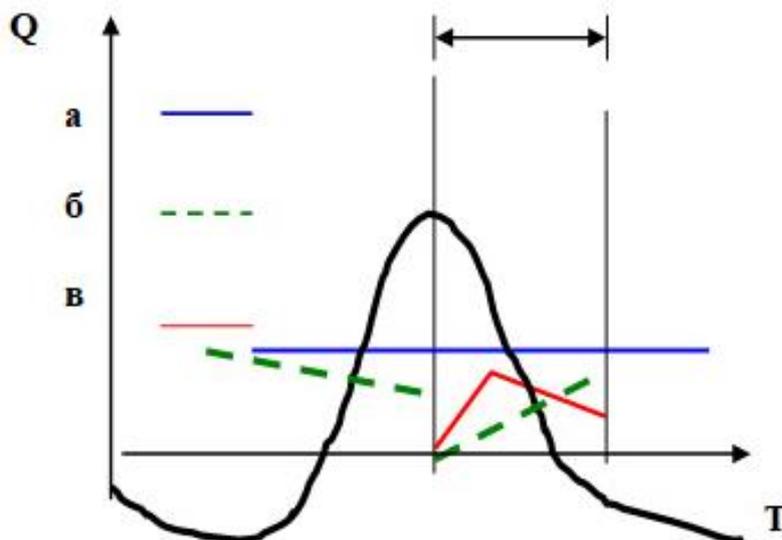
Урсацын гидрографийн задлан ялгалын арга зүй: Гол мөрний урсацын гидрограф нь шар усны болон хур борооны үер үүсэх нөхцөлөөс шалтгаалан олон оройтой янз бүрийн хэлбэртэй байна. Гол мөрний гидрографийг нэг буюу олон оройтой гэж ялгах боловч хамгийн их үерийн гидрографийг ихэвчлэн ганц оройтой гидрографаар тооцож байгуулна. Үерийн усны гидрографийг шар усны, хур борооны болон холимог гэж гарал үүслээр нь ангилна.

Урсацын гидрографийг уламжлалт график арга усны бүтэц найрлага, чанараас хамааруулан ялгах зэрэг хэд хэдэн аргаар тэжээлийн эх үүсвэрээр ялгаж болдог. Үүнээс уламжлалт арга нь энгийн бөгөөд түгээмэл хэрэглэгдэж ирсэн хямд төсөр арга юм. Сүүлийн үед усны цахилгаан дамжуулах чанар тогтвортой изотопын техник зэргийг өргөн хэрэглэх болсон бөгөөд эдгээр арга нь физик үндэслэл сайтай урсацын тэжээлийн эх үүсвэрүүдийн харьцаа түүний хувьслыг илэрхийлэх боломжтой орчин үеийн тэргүүлэх аргууд гэж үздэг ч изотопын судалгаа шинжилгээний техник, технологи төдийлөн хөгжөөгүй манай орны хувьд үнэ өртөг ихтэй.

Шарын голын урсацын задлан ялгалыг Шарын гол-Жимс ногоо харуулын урсацын мэдээг (1977-2016) ашиглан график аналитик арга болон Web-based Hydrograph Analysis Tool (WHAT) программаар тодорхойлсон.

График аналитик арга. Үүнд:

- Шулуун шугамын арга. Энэ аргаар гидрографийн өгсөх ба буурсан цэгийг шулуун шугамаар холбож урсацыг ялгадаг энгийн зарчимтай (Зураг 3-2 а шугам)
- N –өдрийн арга. Шууд урсац буюу хур борооны урсац нь хамгийн их хэмжээндээ хүрснээс хойш тодорхой хугацааны дараа дуусна гэж үздэг. Өөрөөр хэлбэл голын урсацын гүний усны хэсэг нь N өдрийн дараа хамгийн их хэмжээндээ хүрэх ба энэ өдрийн тоо нь ус хурах талбайн хэмжээнээс хамаарна. Гидрографийн оройноос гүний урсацад хамгийн их хэмжээндээ хүрэх N өдрийг дараах хэлбэрийн туршилтын тэгшитгэлээр тооцно. N-өдрийн аргаар урсацыг ялгахдаа шууд урсац эхлэхийн өмнө суурь урсацыг гидрографийн орой хүртэл хандлагаар үргэлжлүүлж, уг цэгээс N өдрийн дараа шууд урсац дууссан цэг хүртэл шулуун шугамаар холбож ялгана. (Зураг 3-2 б шугам)
- Хандлага үргэлжлүүлэх арга. Энэ аргыг үерийн долгионы буурах үе буюу үерийн хуримтлал шавхагдах үед урсацын бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг ялгахад илүү тохиромжтой гэж үздэг. Үерийн долгионы хуримтлал шавхагдаж эхлэх цэгийг хур тунадас зогсож цаашид голын урсац үерийн хуримтлал ба газрын доорх усаар тэжээгдэн үргэлжлэх цэг гэж үзэж болно (Зураг 3-2 в шугам)

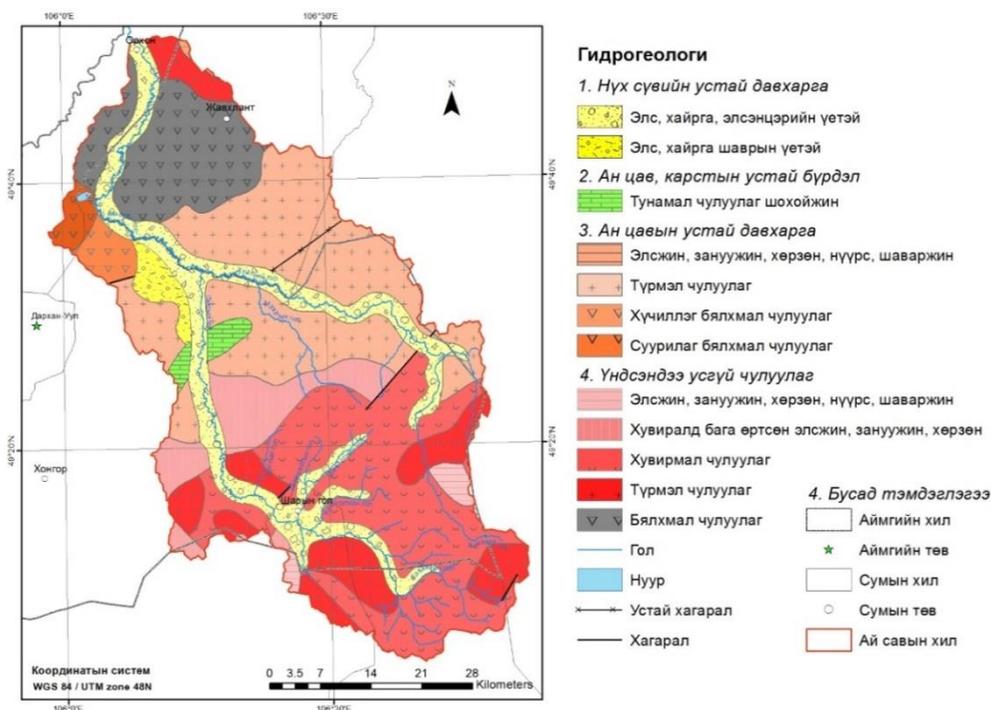


Зураг 3-2. Урсацын гидрографийг ялгах график арга

3.2.2 Газрын доорх усны нөөц, горим

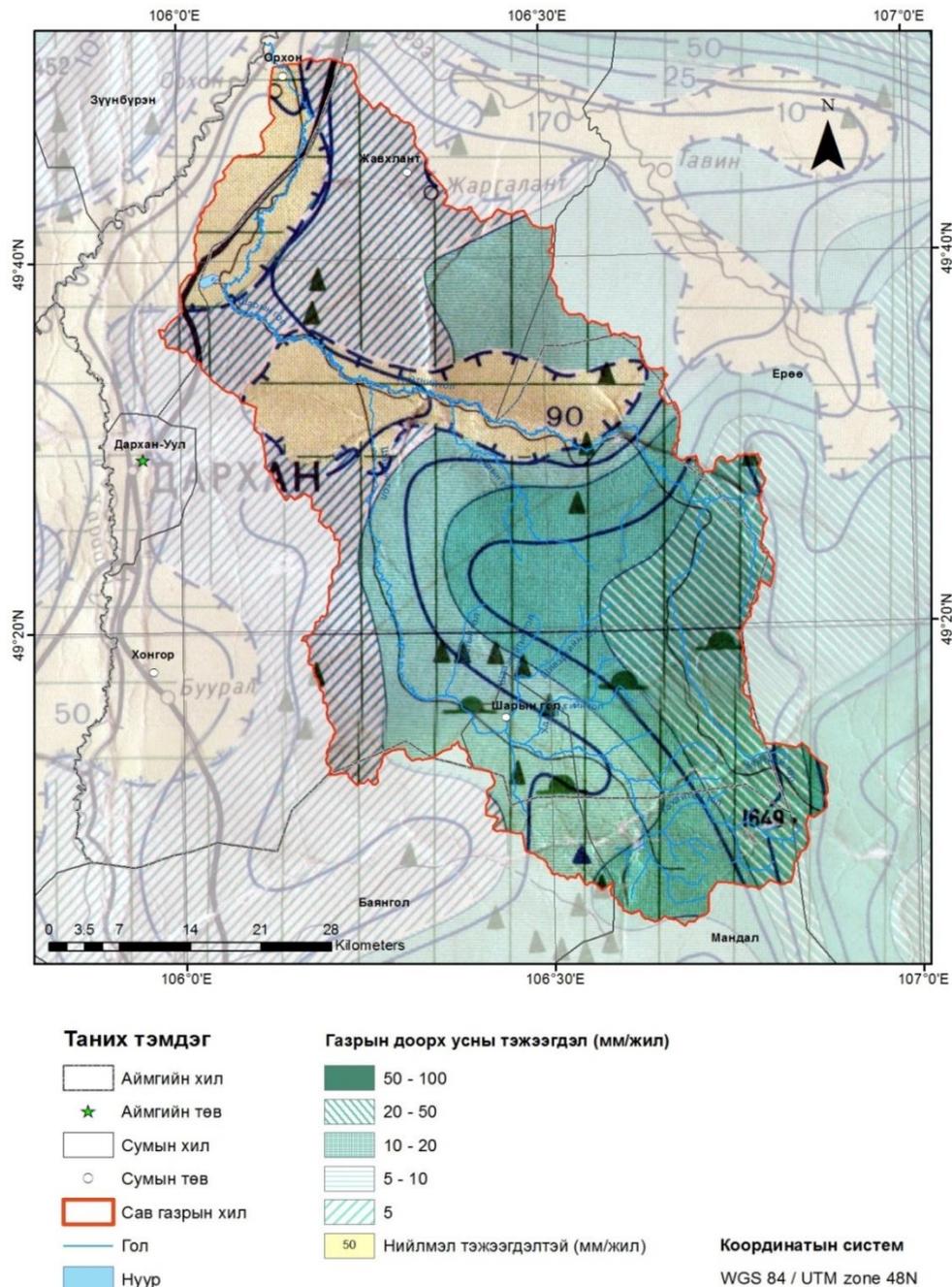
А.Газрын доорх усны тойм нөөцийг тооцоход ашигласан үндсэн баримт, мэдээ: Сав газрын хэмжээнд газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг болон ашиглалтын баримжаат нөөцийн хэмжээг тооцохдоо доорх 2 үндсэн зургийг ашигласан. Үүнд:

Монголын гидрогеологийн 1:1 000 000-ын зургийг (Монгол Германы эрдэмтэн судлаачид хамтран зохиож 1991-1996 онд хэвлүүлсэн) байна (Зураг 3-3). Уг зурагт ус агуулагч бүрдэл, бүсийн бүтээмж (өндөр, дундаж бага бүтээмжтэй гэх мэт), ус шүүрүүлэх (нүх сүвэрхэг, ан цавлаг) нөхцөлийн харгалзан үзэж, авч хэрэглэсэн.



Зураг 3-3. Шарын голын сав газрын гидрогеологийн зураг (Жадамбаа, 1996).

Гадаргын болон газрын доорх усны олон жилийн дундаж урсацын 1:1000000-ын зураг. 1981 онд ЗХУ (хуучнаар)-ын Агаарын зургаар геологийн судлах трестийн мэргэжилтнүүд зохиож Москва хотод хэвлүүлсэн байдаг (Зураг 3-4). Уг зургийг ашиглан 1 км² талбайд <5 мм/жил буюу 5000 м³/жил хэмжээнээс бага нөхөн сэргээгддэг нөөцтэй, 5-10 мм/жил буюу дунджаар 7500 м³/жил, 10-20 мм/жил буюу 15000 м³/жил, 20-50 мм/жил буюу 35000 м³/жил, 50-100 мм/жил буюу 70000 м³/жил, 100-200 мм/жил буюу 150000 м³/жил, >200 мм/жил буюу 200000 м³/жил хэмжээнээс их нөхөн сэргээгддэг нөөцтэй гэж ангилан өөр өөр чиглэлтэй нэг өнгөтэй шугамаар үзүүлж зураглана.



Зураг 3-4. Газрын доорх усны олон жилийн дундаж урсац.

Газрын доорх усны ордүүд

Газрын доорх усны нөөц нь гидрогеологийн хайгуулаар тогтоогдсон ордуудын батлагдсан нөөц, хайгуул-ашиглалтын цооногийн нээсэн ус агуулагч бүрдэл, бүс, усны ундарга, түвшний бууралт, зарим ордын гидрогеологийн зураг зэрэг мэдээ, мэдээллийг ашиглан сав бүрийн хэмжээнд хайгуулын судалгаагаар тогтоосон ашиглалтын нөөцийн дүнг гаргана.

Бэлчээрийн болон бусад зориулалтаар гаргасан ашиглалтын цооногуудын мэдээллийн сан

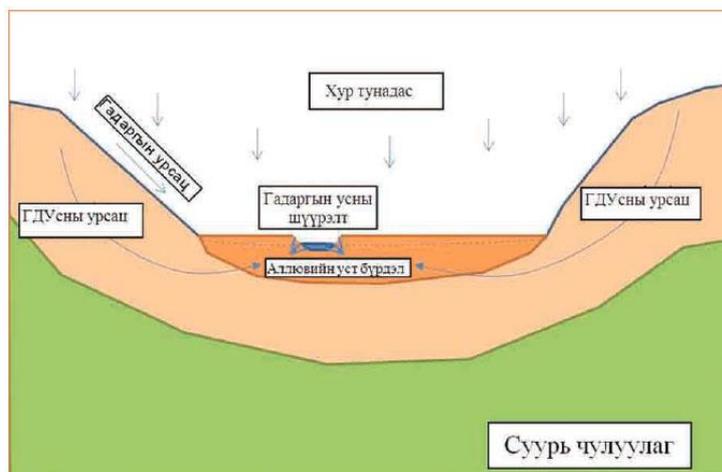
1998 оныг хүртэл сумын төвийн хүн амын усан хангамж болон, бэлчээр усжуулалтын зориулалтаар инженерийн хийцтэй худгуудыг гарган ашиглаж байжээ эдгээр уст цэгийн мэдээллийг доорх Хүснэгт 3-2-д харуулав (Долгорсүрэн, 1998).

Хүснэгт 3-2. Сав газарт хамаарах сумдын уст цэг.

Сум	Өрөмдмөл худаг	Богино яндант худаг	Уурхайн худаг
Шарын гол	9		
Ерөө	1		
Хонгор	21	6	1
Жавхлант	9	2	3
Орхон	3	3	
Нийт	43	11	4

Сав газрын хэмжээнд гаргасан өрөмдмөл худгийн мэдээллийг ашиглалтын баримжаат нөөцийн зурагт буулган ашиглана.

Б. Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц баялаг болон ашиглалтын баримжаат нөөцийг сав газруудаар тооцоолох арга зүй: Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц (байгалийн нөөц баялаг) болон ашиглалтын баримжаат нөөцийг 3.3, 3.4 зургуудад үндэслэн тооцоолсон болно. Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц нь агаарын хур тунадас, гадаргын урсац, газрын доорх усны хажуугийн урсацын хэмжээнээс хамаарсан нийлмэл шинжтэй (Зураг 3-5) (БОНХЯ, 2012).



Зураг 3-5. Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц бүрэлдэх нөхцөлийг харуулсан загвар зүсэлт (эх үүсвэр; БОНХЯ, 2012).

3.2.2.1 Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөцийг (байгалийн нөөц баялаг) тооцоолсон арга зүй

Гадаргын болон газрын доорх усны олон жилийн дундаж урсац 1:1 000 000-ын зурагт зурагласан газрын доорх усны урсацын л/с/км² нэгжээр илэрхийлж тухайн урсацын тархсан талбай дахь газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөцийг

$$Q = 2.74 * h * F \quad (3.10)$$

гэсэн томъёог хэрэглэн тодорхойлно. Үүнд:

Q - газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц, м³/хоног

h – газрын доорх усны урсацын модуль, мм/жил, үүний тоон утгыг Монгол орны гадаргын болон газрын доорх усны олон жилийн дундаж урсацын зургаас авч тодорхойлно.

F – тухайн урсацын талбай, км²

3.2.2.2 Газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөцийг тооцоолсон арга зүй

Монгол орны Гидрогеологийн хойд системийн нутаг дэвсгэр дэх гол мөрний болон уулс хоорондын хотгор, зарим томоохон дарагдмал хөндий зэрэг гидрогеологийн бүтцүүдийн газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөцийг балансын аргаар доорх томъёогоор тооцоолно.

$$Qa \leq Qn + \frac{\mu Ve}{t} \quad (3.11)$$

Үүнд: Qa – ашиглаж болох боломжит тооцоот нөөц, м³/хоног

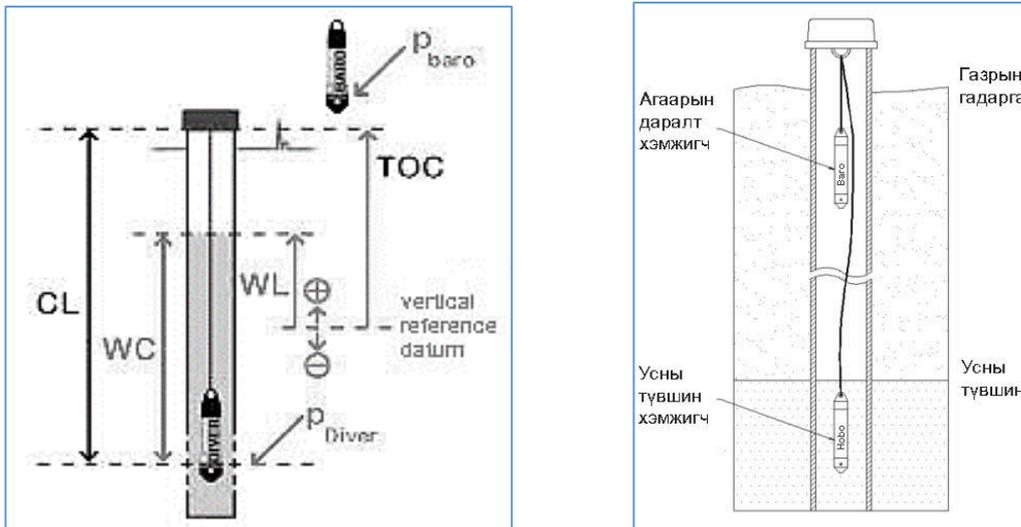
Qn – газрын доорх усны урсац буюу байгалийн нөөц баялаг, м³/хоног

Ve – ус агуулагч бүрдэл, үеийн эзлэхүүн, м³

μ – ус өгөмж 0.1-0.03 гэсэн интервалын хооронд байхаар тооцоонд авав.

3.2.2.3 Газрын доорх усны мониторингийн судалгааны арга зүй

Автомат түвшин хэмжигч: Автомат түвшин хэмжигчүүд нь ус болон агаарын даралтын зөрүүгээр бодолт хийдэг бөгөөд дараах томъёог ашиглан боловсруулалт хийнэ.



Зураг 3-6. Газрын доорх усны түвшин хэмжих автомат багаж суурилуулалт.

Water column (WC) –Усны түвшнээс багаж хүртэлх зай

$$WC = 9806.65 \frac{P_{diver} - P_{baro}}{p * g} \quad (3.12)$$

P_{diver} -усны даралт

P_{baro} -агаарын даралт

p -усны нягт

g -хүндийн хүчний хурдатгал

Water level (WL)-Усны түвшин;

$$WL = TOC - CL + WC \quad (4)$$

4-р томьёонд 3-р томьёог орлуулахад:

$$WL = TOC - CL + 9806.65 \frac{P_{diver} - P_{baro}}{p * g} \quad (3.13)$$

Top of casing (TOC)-цооногийн амсрын өндөр, Cable length (CL)-Кабел утасны урт;
 $CL = MM + WC$ (6) MM-гараар хийсэн хэмжилт

3.2.3 Ус хангамж, ариутгах татуурга

Сэдэвт ажлын хүрээнд Шарын голын сав газарт орших сумдын ус хангамж болон цэвэрлэх байгууламжийн одоогийн байдал, түүнд үнэлгээ өгөх, сумдын хүн амын шаардлага хангасан болон хангаагүй ус хангамжийн хүртээмжийг тодорхойлох зорилгоор энэхүү судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэсэн.

3.2.3.1 Шаардлага хангасан болон хангаагүй ус хангамжийн хүртээмж

Зам, тээвэр, барилга, хот байгуулалт, Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын 2012 оны 7 дугаар сарын 02-ны өдрийн 192/A-255 тоот хамтарсан тушаалаар батлагдсан “Ус

хангамж, ариун цэврийн байгууламжийн хүртээмжийг тодорхойлох аргачлал"-ыг үндэс болгон сумдын шаардлага хангасан болон хангаагүй ус хангамжийн хүртээмжийг 2020 оны ХАОСТ-ын хүн амаас асуулгаар авсан ус хангамжийн төрөл ангиллыг ашиглан тодорхойлсон.

Шаардлага хангасан ус хангамжийн хүртээмжийг тодорхойлох

Төвлөрсөн ус хангамжийн шугам сүлжээнээс (N_1), шугамд холбогдсон (N_{2a}) болон зөөврийн (N_{2b}) усан сантай ус түгээх байрнаас, зөөврийн ус түгээх байрнаас, зөөврийн ус (N_{2c}), хамгаалсан гүний худаг (N_3) болон хамгаалсан булаг (N_4)-аас ус хэрэглэж байгаа өрхийн тоог өрхийн жилийн дундаж тоонд харьцуулах замаар тооцдог.

$$PP_{imp} = (N_1 + N_{2a} + N_{2b} + N_{2c} + N_3 + N_4) * 100\% / N_{ave} \quad (3.14)$$

Үүнд:

PP_{imp} – шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх хувь

N_{ave} – өрхийн жилийн дундаж тоо

Шаардлага хангаагүй ус хангамжийн хүртээмжийг тодорхойлох

Шаардлага хангаагүй ус хангамжийн хүртээмжийг тодорхойлоход хамгаалаагүй худгаас ус авдаг хэрэглэгчийн тоо (N_6), хамгаалаагүй булгаас ус авдаг хэрэглэгчийн тоо (N_7), усны ил эх үүсвэрээс усаа авдаг хэрэглэгчийн тоо (N_{10}), ХАОСТ-ын 2020 оны дүнгээр нэгдсэн нэг дүн гарсан учир бүгдийг усны ил эх үүсвэрээс ус авдаг хэрэглэгчид хамруулан (N_{10}) гэж тэмдэглэв. Мөн ХАОСТ 2020-т зөөврийн ердийн хөсгөөр ус авдаг, хурын ус хэрэглэдэг тоон мэдээ гараагүй учир тооцоонд оруулах боломжгүй болсон. Иймд шаардлага хангаагүй ус хангамжийн хүртээмжийг зөвхөн (N_{10}) болон (N_{11})-ээр авлаа. Өөрөөр хэлбэл:

$$PP_{unimp} = (N_5 + N_6 + N_7 + N_8 + N_9 + N_{10} + N_{11}) * 100\% / N_{ave} \quad (3.15)$$

Тэгшитгэлийг N_6, N_7, N_{10} – ыг N_{10} – аар төлөөлүүлэн авч, N_5, N_8, N_9 – ийг “0” гэж авсан.

Үүнд:

PP_{unimp} – Шаардлага хангаагүй ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх хувь

N_{ave} – өрхийн жилийн дундаж тоо

Сумдын хүн амын шаардлага хангасан болон хангаагүй ус хангамжийн хүртээмжийг тодорхойлох дээрх аргачлалд усны чанарыг авч үздэггүй. Иймд энэхүү судалгааны ажлаар усны чанарыг харгалзан үнэлэх асуудлыг хөндсөн болно.

3.2.4 Ус хэрэглээ-ашиглалт, хэтийн төлөв

Шарын голын сав газрын ус хэрэглээ-ашиглалт, түүний хэтийн төлөвийг тус сав газарт сумын төв болон сумын газар нутгийн талбайн ихэнх нь багтаж байгаа сумд буюу Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сум, Дархан-Уул аймгийн Шарын гол, Орхон, Хонгор сумдаар тооцоолсон. Тус сав газарт Жавхлант сумын газар нутгийн 54%, Шарын гол

сумын газар нутаг 100%, Орхон сумын газар нутгийн 27%, Хонгор сумын газар нутгийн 67% тус тус багтаж байна. Судалгааг хүн амын ус хэрэглээ, нийтийн болон ахуйн үйлчилгээний ус ашиглалт, мал аж ахуйн ус хэрэглээ, газар тариалангийн ус ашиглалт, уул уурхайн ус ашиглалт гэсэн 5 чиглэлээр хийж гүйцэтгэлээ.

3.2.4.1 Хүн амын ус хэрэглээг тооцох арга зүй

Сав газар дахь хүн амын өнөөгийн ус хэрэглээг тооцохдоо тус сав газарт сумын төв нь бүтнээрээ багтаж байгаа Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сум, Дархан-Уул аймгийн Шарын гол, Орхон сумдын хүн амын тоог бүхэлд нь, Хонгор сумын хүн амын 50 хувийг авч үзсэн бөгөөд 2020 оны статистикийн мэдээлэл, БОНХАЖ-ын сайдын 2015 оны А/301-р тушаалын 12-р хавсралтаар баталсан “Орон сууц, нийтийн байр, гэр хорооллын усны норм”-ыг ашиглав.

Сав газар дахь хүн амын ус хэрэглээний хэтийн төлөвийг тооцохдоо нэгдүгээрт хүн амын өсөлтийг 2017 онд Үндэсний Статистикийн Хорооноос гаргасан Монгол Улсын хүн амын 2015-2045 оны шинэчилсэн хэтийн тооцоо”-г үндэслэн 2025, 2030 оны түвшинд хамгийн их өсөлт, дундаж өсөлт, хамгийн бага өсөлт гэсэн 3 хувилбараар тооцоолов.

Хүснэгт 3-3. Шарын голын сав газрын хүн амын өнөөгийн болон хэтийн төлөв.

№	Аймаг	Сум	Он						
			2018	2025			2030		
				Дээд	Дунд	Доод	Дээд	Дунд	Доод
1	Сэлэнгэ	Жавхлант	1962	2099	2030	1976	2204	2081	1986
2	Дархан-Уул	Орхон	3300	3385	3346	3323	3448	3380	3340
3	Дархан-Уул	Хонгор	3057	3269	3173	3079	3463	3259	3094
4	Дархан-Уул	Шарын гол	8082	8302	8133	8088	8464	8169	8092
	Нийт		16085	17055	16682	16466	17579	16889	16512

Хүн амын хэтийн өсөлтийг 2025 болон 2030 онуудаар тооцоолсны дараа амын ус хэрэглээг 2025, 2030 оны түвшинд “Нэгж бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх, ажил гүйцэтгэх, үйлчилгээ үзүүлэхэд зарцуулах усны норм” болон “Монгол оронд усны нөөцийн нэгдсэн менежментийг бэхжүүлэх нь” төслийн хүрээнд 2012 онд боловсруулан гаргасан “Усны хэрэгцээг тооцох гарын авлага”-ыг ашиглан 2025 болон 2030 он тус бүр дээр дээд, дунд, доод гэсэн 3 хувилбараар тооцов.

3.2.4.2 Нийтийн болон ахуйн үйлчилгээний ус ашиглалтыг тооцох арга зүй

Сав газар дахь энэ салбарын өнөөгийн ус ашиглалтыг тооцохдоо тухайн байгууллагын эрхэлж байгаа үйл ажиллагааны чиглэл, ажиллагсад болон үйлчлүүлэгчдийн тоог үндэслэн БОНХАЖ-ын сайдын 2015 оны А/301-р тушаалын 14-р хавсралтаар баталсан “Нийтийн болон ахуйн үйлчилгээний газруудын ус хэрэглээний норм” болон “Монгол оронд усны нөөцийн нэгдсэн менежментийг бэхжүүлэх нь” төслийн хүрээнд 2012 онд боловсруулан гаргасан “Усны хэрэгцээг тооцох гарын авлага”-ыг ашиглан тооцов.

Ус хэрэглээний цаашдын төлөвийг сав газарт хамрагдах сумдын Засаг дарга нарын үйл ажиллагааны хөтөлбөр, хүн амын өсөлтийн хувилбаруудад үндэслэн 2025, 2030 оны түвшинд өсөлтийн дээд, дунд, доод хувилбаруудаар болон нормоор тодорхойлов.

3.2.4.3 Мал аж ахуйн ус хэрэглээг тооцох арга зүй

Сав газар дахь мал аж ахуйн өнөөгийн ус хэрэглээг тооцохдоо статистикийн мэдээлэл болон БОНХАЖ-ын сайдын 2015 оны А/301-р тушаалын 11-р хавсралтаар баталсан “Малын ус хэрэглээний норм”-д үндэслэн, тэмээ, үхэр, адууг хоногт 1 удаа, хонь, ямааг хоногт 2 удаа услахаар тооцоолов. Сав газар дахь мал аж ахуйн ус хэрэглээний хэтийн төлөвийг тооцохдоо өмнөх онуудын малын өсөлтийн хандлага, “Малын ус хэрэглээний норм” зэрэгт тулгуурлан 2025, 2030 оны түвшинд дээд, дунд, доод хувилбараар тодорхойлов.

3.2.4.4 Газар тариалангийн ус ашиглалтыг тооцох арга зүй

Сав газар дах газар тариалангийн ус ашиглалтыг тооцохдоо статистикийн тоон мэдээлэл, БОНХАЖ-ийн сайдын 2015 оны А/301 дүгээр тушаалаар батлагдсан “Нэгж бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх, ажил гүйцэтгэх, үйлчилгээ үзүүлэхэд зарцуулах усны норм”-ын 11 дүгээр хавсралт “Газар тариалангийн усны норм”-ыг үндэслэж байгалийн бүс, мелиорацийн мужлал зэргийг харгалзан үзсэн. Сумдад тариалсан төмс, хүнсний ногоо, тэжээлийн ургамлыг усалгаатай тариалагдсан гэж үзсэн ба тариалсан талбайн хэмжээг сүүлийн 5 жилийн дунджаар /2016-2020/ авсан болно.

Хүснэгт 3-4. Сав газарт тариалсан талбайн хэмжээ, га /2016-2020 оны дундаж/.

№	Аймаг	Сум	Тариалсан талбай, га	Үүнээс таримлын төрлөөр, га		
				Төмс	Хүнсний ногоо	Тэжээлийн ургамал
1	Сэлэнгэ	Жавхлант	219.0	45.7	49.4	123.9
2	Дархан	Шарын гол	33.6	25.3	4.7	3.7
3	Дархан	Орхон	1133.9	281.8	483.8	368.3
4	Дархан	Хонгор	997.0	240.0	686.4	70.6
	Нийт		2383.4	592.8	608.4	1182.2

Сав газар дахь газар тариалангийн ус ашиглалтын хэтийн төлөвийг тодорхойлохдоо сав газарт хамрагдах сумдын хөгжлийн хөтөлбөр, засаг даргын үйл ажиллагааны хөтөлбөрт усалгаатай тариалангийн чиглэлээр тусгагдсан зорилтуудад үндэслэн ус хэрэглээний нормоор тооцов. Ус ашиглалтын өсөлтийг дээд хувилбарт дундаж хувилбараас 10%-иар их, доод хувилбарт дундаж хувилбараас 10%-иар бага байхаар тооцов.

3.2.4.5 Уул уурхайн ус ашиглалтыг тооцох арга зүй

Сав газарт үйл ажиллагаа явуулж байгаа уурхайнуудын өнөөгийн ус ашиглалтыг тооцохдоо хоногт 100 м³ ус ашигладаг томоохон аж ахуйн нэгжүүд болон Шарын голын уртын дагууд үйл ажиллагаа явуулж буй нөхөрлөлүүдийг хамруулсан.

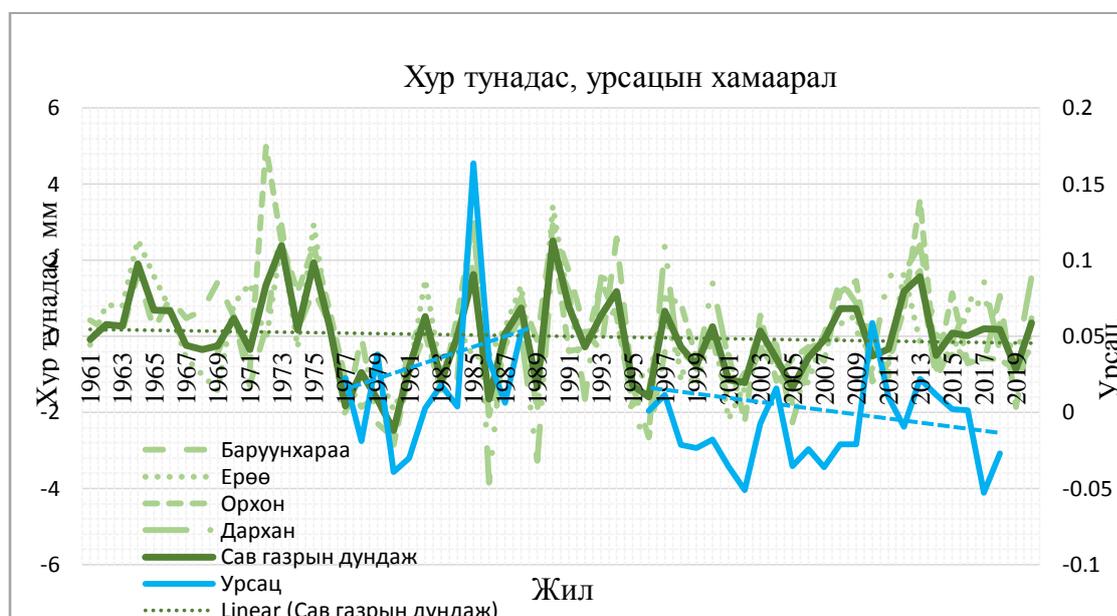
Сав газар дахь уул уурхайн салбарын ус ашиглалтын төлөвийг Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн зорилт, Төрөөс эрдэс баялгийн салбарт баримтлах бодлоготой уялдуулан, БОНХАЖ-ын сайдын 2015 оны 07 дугаар сарын 30-ны өдрийн А/301 дүгээр тушаалын 2 дугаар хавсралтаар батлагдсан “Уул уурхайн салбарын усны норм”-ыг үндэслэн 2025, 2030 оны түвшинд дээд, дунд, доод гэсэн 3 хувилбараар тооцсон. Ус ашиглалтын төлөвийг 2025, 2030 оны түвшинд дээд хувилбарыг дундаж хувилбараас 10%-иар их, доод хувилбарыг дундаж хувилбараас 10%-иар бага байхаар тус тус тооцов.

3.3 Судалгааны үр дүн

3.3.1 Гадаргын усны нөөц, горим

Шарын гол усны горимын хэв шинжээрээ зуны хур борооны болон хаврын шар усны үерийн горимтой голд хамаарна. Голын урсацыг бүрдүүлэгч үндсэн хүчин зүйл нь зун, намрын хур бороо учраас усны түвшин дулааны улиралд ихээхэн тогтворгүй байдаг. 4 дүгээр сарын эхээр, мөн дунд орчим хаврын шар усны үер ажиглагдаж 4 дүгээр сарын 20-д, 5 дугаар сарын эхээр хамгийн их өнгөрөлт ажиглагдаж 5 дугаар сарын дундуур дуусах боловч үргэлжлэх хугацаа, урсацын хэмжээгээрээ хур борооныхоос бага байна. Хаврын шар усны үерийн дараа зуны гачиг үе ажиглагдах ба 7 дугаар сараас 9 дүгээр сар хүртэл зун намрын хур борооны үер үргэлжилж, гол элбэг устай байна. Хур борооны үер дууссаны дараа усны түвшин аажим буурч мөсний үзэгдэл эхлэх хүртэл гачиг үе үргэлжилнэ. Голын мөсний үзэгдэл 10 дугаар сарын дунд арав хоногт эхэлж, 11 дүгээр сарын 2 дугаар арав хоногт бүрэн хадаалж, 4 дүгээр сарын дунд хүртэл дунджаар 140 хоног мөсөн бүрхүүлтэй байна.

Шарын голын урсац, сав газрын дундаж тунадасны хамаарлыг дунджаас хазайх хазайцаар Зураг 3-7-т харуулав.



Зураг 3-7. Шарын голын урсац, сав газрын тунадасны хамаарал.

3.3.1.1 Олон жилийн дундаж урсац

Шарын голын урсацын байнгын ажиглалт хэмжилтийг 1977 оноос хийж эхэлсэн боловч 1989-1995 оныг дуустал ажиглалт, хэмжилт хийгээгүй байна. Энэхүү судалгааны ажилд 1977-2018 оны ажиглалтын материалыг ашиглан тооцоход Ус судлалын Шарын гол – Жимс ногоо харуулын ажиглалтын материалаар ус хурах талбай 2878 км², олон жилийн дундаж урсацын модуль 0.75 л/с км², өнгөрөлт 2.15 м³/с тус тус байна.

Шарын гол –Жимс ногоо харуулын урсацын олон жилийн хувьсал өөрчлөлтөөс үзэхэд 1970 оны сүүл, 1980 оны дунд, 2000 оны эхэн, 2010-аад оны эхэн үед ус элбэгтэй улаг жилүүд, харин 1980 оны эхэн, 1990 оны сүүл, 2005-2008 он, 2015-2020 он хүртэл татруу устай байна (Зураг 3-8).

Тухайн жилийн дундаж өнгөрөлт ба олон жилийн дундаж өнгөрөлтийн харьцаа болох урсацын модулийн итгэлцүүр ($k = \frac{Q_i}{Q}$)-ийн дунджаас хазайх хазайцаар урсацын олон жилийн хэлбэлзэл (K- Модулийн итгэлцүүр, Q_i- Тухайн жилийн дундаж өнгөрөлт, м³/с, Q – Олон жилийн дундаж өнгөрөлт, м³/с) -ийг Зураг 3-8-т үзүүлэв.



Зураг 3-8. Шарын голын олон жилийн урсацын хувьсал, өөрчлөлт /Шар-Жимс ногоо ус судлалын харуул/.

Хүснэгт 3-5. Шарын голын олон жилийн дундаж урсац, түүний үзүүлэлт.

Харуул	Ус хурах талбай км ²	Олон жилийн дундаж		
		Урсац м ³ /с	Модуль, л/с км ²	хувьслын коэффициент
Жимс ногоо	2839	2.15	0.75	C _v =0.60 C _s =2.15

Хүснэгт 3-6. Янз бүрийн хангамшил бүхий жилийн дундаж урсац.

Ус судлалын харуул	Хангамшил, P%							
	1	5	10	25	50	75	90	95
Шар-Жимс ногоо	6.66	4.57	3.67	2.48	1.58	1.06	0.82	0.75

Дундаж урсацын хангамшлын муруйгаас тооцоход жилийн дундаж урсац 5%-ийн хангамшилтай буюу их устай жилд 4.57 м³/с, 25%-ийн хангамшилтай элбэг устай жилд

2.48 м³/с хүрэх ба харин 75, 90, 95 хувийн хангамшилтай буюу бага устай жилд 1.06 м³/с, 0.82 м³/с, 0.75 м³/с болж байна.

Жилийн доторх урсацын хуваарилалт: Голын урсацын жилийн доторх хуваарилалт жигд бус жилийн урсацын хуваарилалтын 80% нь хавар зуны улиралд /4-9 сар /, 10% нь намар өвлийн улиралд /10-3 сар/, 8% нь намрын улиралд /10-11 сар/, 2.5% нь өвлийн улиралд /12-3 сар/ тус тус ногдоно. Голын услагаас үл хамааран урсацын дийлэнх хувь нь дулааны улиралд ноогддог. Элбэг устай байсан 2010 онд жилийн урсацын 40 орчим хувь 6-р сард ногдож байна. Бага устай байсан 1999 онд жилийн урсацын 50% нь 7-8-р сард ногдож байна.

Хүснэгт 3-7. Шарын голын жилийн доторх урсацын хуваарилалт /Шар-Жимс ногоо харуулаар/.

Сар	Дундаж		Их	
	%	Q50 м ³ /с	%	Q5 м ³ /с
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.2	0.0	0.0	0.0
4	7.3	1.2	9.2	3.00
5	7.1	1.2	20.9	6.79
6	9.6	1.6	41.2	13.40
7	18.1	2.9	7.0	2.27
8	31.7	5.2	9.7	3.16
9	15.9	2.6	5.9	1.91
10	8.9	1.4	4.7	1.52
11	1.2	0.2	1.4	0.46
12	0.0	0.0	0.0	0.0

3.3.1.2 Хамгийн бага урсац

Гол, горхи хүйтэн улирлын турш үргэлжлэн хөлддөг, дулааны улиралд хур бороо тасалданги шинжтэй ордогтой уялдаж тэдгээрийн хооронд гачиг буюу татруу устай үе ажиглагдана. Шарын гол-Жимс ногоо харуул дээрх хамгийн бага урсац бүрдэх хүчин зүйлс нь уур амьсгалын хүчин зүйлс /хур тунадас, ууршил/, гидрологийн хүчин зүйлс /голын сүлжээний нягтшил, ус хурах талбайн дундаж өндөр, хэвгий/ зэргээс бүрдэнэ.

Шарын гол – Жимс ногоо харуул дээрх жилийн урсацын хуваарилалтаас харахад дулааны улирлын бага урсац /гачиг үе/ жилдээ хоёр удаа ажиглагдана. Хаврын шар усны үер аажмаар татарч зуны хур борооны үер эхлэх хүртэл хугацаанд зуны урсацын гачиг үе ажиглагдана. Энэ нь 6-р сарын нэгдүгээр арав хоногоос 7-р сарын эхэн хүртэл үргэлжлэн. Намрын гачиг үе 10-р сарын эхний арав хоногоос 11-р сарын эх хүртэл үргэлжилж байна.

3.3.1.3 Их урсац

Шарын голд хаврын шар усны болон хур борооны үер ажиглагдана. Хаврын шар усны үер 4-р сарын эхний арав хоногт ажиглагдаж эхлэх бөгөөд 30-50 хоног үргэлжилнэ. Зуны хур борооны үерийн их урсац 6-р сарын хоёрдугаар арав хоногоос эхлэн 9-р сарын хоёрдугаар арав хоног хүртэл үргэлжлэн аажмаар буурсаар намрын гачиг үетэй залгана.

Хамгийн их урсацын хангамшлын муруйгаас тооцоход 100 жилд тохиолдох буюу нэг хувийн хангамшилтай хамгийн их урсац нь 31.7 м³/с байна.

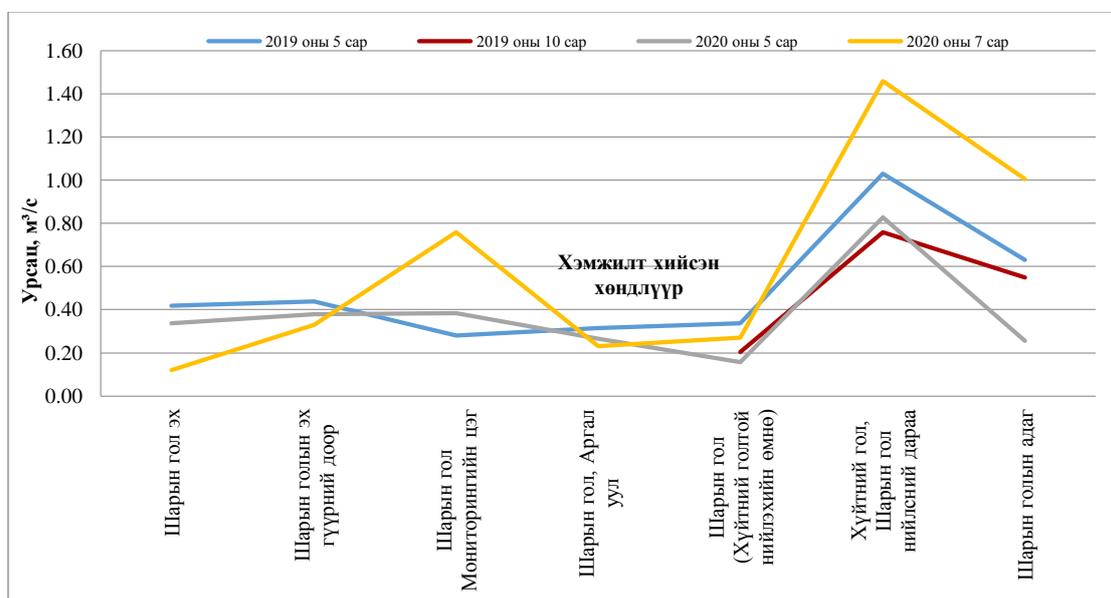
Хүснэгт 3-8. Янз бүрийн хангамшилтай их урсац м³/с.

Гол-Харуул	Хангамшил %				
	0.1%	1%	5%	10%	25%
Шар-Жимс ногоо	45.4	31.7	22.0	17.9	12.4

3.3.1.4 Шарын голын уртын дагуух урсацын хуваарилалт

Шарын голын уртын дагууд ус зүйн хэмжилт хийсэн цэгүүдийн байршлыг Зураг 1-4-д үзүүлэв. Шарын голын уртын дагууд Ус Цаг Уур, Орчны судалгаа, Мэдээллийн хүрээлэнгийн ус судлалын улсын сүлжээний харуул /Шарын гол-Жимс ногооны станц/, мөн нэмэлт 7, нийтдээ 8 цэгт уртын дагууд ус зүйн хэмжилт хийж уртын дагуух урсацын хуваарилалт ба алдагдлын хандлагыг гаргасан.

Шарын голын уртын дагууд сонгосон цэгүүдэд 2019 оны 5,10-р сар, 2020 оны 5, 7-р сард ус зүйн хэмжилт хийн боловсруулж уртын дагуух урсацын хуваарилалт ба алдагдлын хандлагыг гаргалаа.



Зураг 3-9. Шарын голын уртын дагууд өнгөрөлт хэмжсэн цэгүүд.

5, 10-р сард хийсэн хэмжилтийн дүнг нэгтгэн урсацын алдагдалд үнэлгээ хийхэд голын эхнээс Шарын гол 2 /алтны уурхайгаас доош/ цэг хүртэл 5-11% буюу дунджаар 8%-иар нэмэгдэж, эндээс Шарын гол, Хүйтний голтой нийлэхийн өмнө Шарын гол 9 цэг хүртэл аажмаар буурсаар 23-29% буюу дунджаар 26%-ийн алдагдалтай байна. Шарын гол Хүйтний голтой нийлсний дараа өнгөрөлт нь ойролцоогоор 3 дахин нэмэгдэж байна. Эндээс голын адаг Шарын гол 12 цэг буюу Орхон голд нийлэхийн өмнө 30-40%-ийн дунджаар 35%-ийн урсацын алдагдалтай байна.

Урсацын дээр дурдсан алдагдлын хэмжээ гачиг үед ажиглагдсан бөгөөд тухайн жилийн услагаас хамаарч өөр өөр байх магадлалтай байна. Эндээс харахад Шарын голын

урсац бүрдэх хэсэг нь Хүйтний гол нийлснээс дээш, харин урсац шилжих бүс нь хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр үгүй болж шууд урсац алдагдах /сарних/ бүс залгаж байж болзошгүй байна.

Урсацын гачиг үед урсац шилжих бүс үгүй болсноор урсац тасрах, голын усанд байх амьтан ургамал үгүй болох, голын бохирдлын өөрөө цэвэрших процесс доголдох гэх мэт экосистемийн тэнцвэр буурдаг байна.

3.3.2 Шарын голын урсацыг гидрографийн муруйгаар тодорхойлсон дүн

Шарын голын дундаж урсацтай жил болох 2015 оны урсацын мэдээг үндэслэн шулуун шугамын аргаар тооцон тэжээлийн эх үүсвэрээр ялган дүн шинжилгээ хийж үзэхэд Суурь урсац 69.44%, шууд урсац 30.56%-ийг эзэлж байна (Хүснэгт 3-9).

Хүснэгт 3-9. Шарын голын урсацын гидрографийг тэжээлийн эх үүсвэрээр ялгасан үр дүн, % (2015он)

Шарын гол, жимс ногоо харуул	Урсацын тэжээлийн эзлэх, %ь	
	Суурь урсац	Шууд урсац
Шулуун шугамын арга	69.4	30.6
Орон нутгийн хамгийн бага нэгж гидрографийн арга	53.8	46.2
Нэг параметрийн дижитал шүүлтүүрийн арга	54.2	45.8
Рекурсив дижитал шүүлтүүрийн аргаар	62.1	37.9
Дундаж	60	40

Шарын голын олон дундаж урсацтай жил болох 2015 оны урсацын мэдээгээр гидрографийн задлан ялгалыг дээрх 4 аргаар тодорхойлоход суурь урсац ойролцоогоор 60, шууд урсац 40 %-ийг тус тус эзэлж байна.

3.3.3 Цутгал голууд

Шарын голын цутгал голууд Шарын голын усны горимын нэгэн адил хаврын шар усны ба дулааны улирлын хур борооны үертэй голд хамаарна.

Эдгээр цутгал гол, горхинд хийсэн усны горимын ажиглалт, судалгааны мэдээ харьцангуй хомс. Гол горхины дүрсзүйн үндсэн тодорхойлолтыг М1:100000 хураангуйлалтай байрзүйн зургаас тодорхойллоо.

Ар Гахайт гол: Хэнтий нурууны салбар Хар модот /1649.7 м / уулын зүүн өврөөс эх авах Гахайт гол нь Дарьтын давааны өврөөс эх авах Өвөр гахайт голтой нийлэн Шарын голын эх болдог. Голын ус хурах талбай 118 км², урт 19 км, голдрилын хэвгий 17 ‰, ус хурах талбайн дундаж өндөр 1220 м байна.

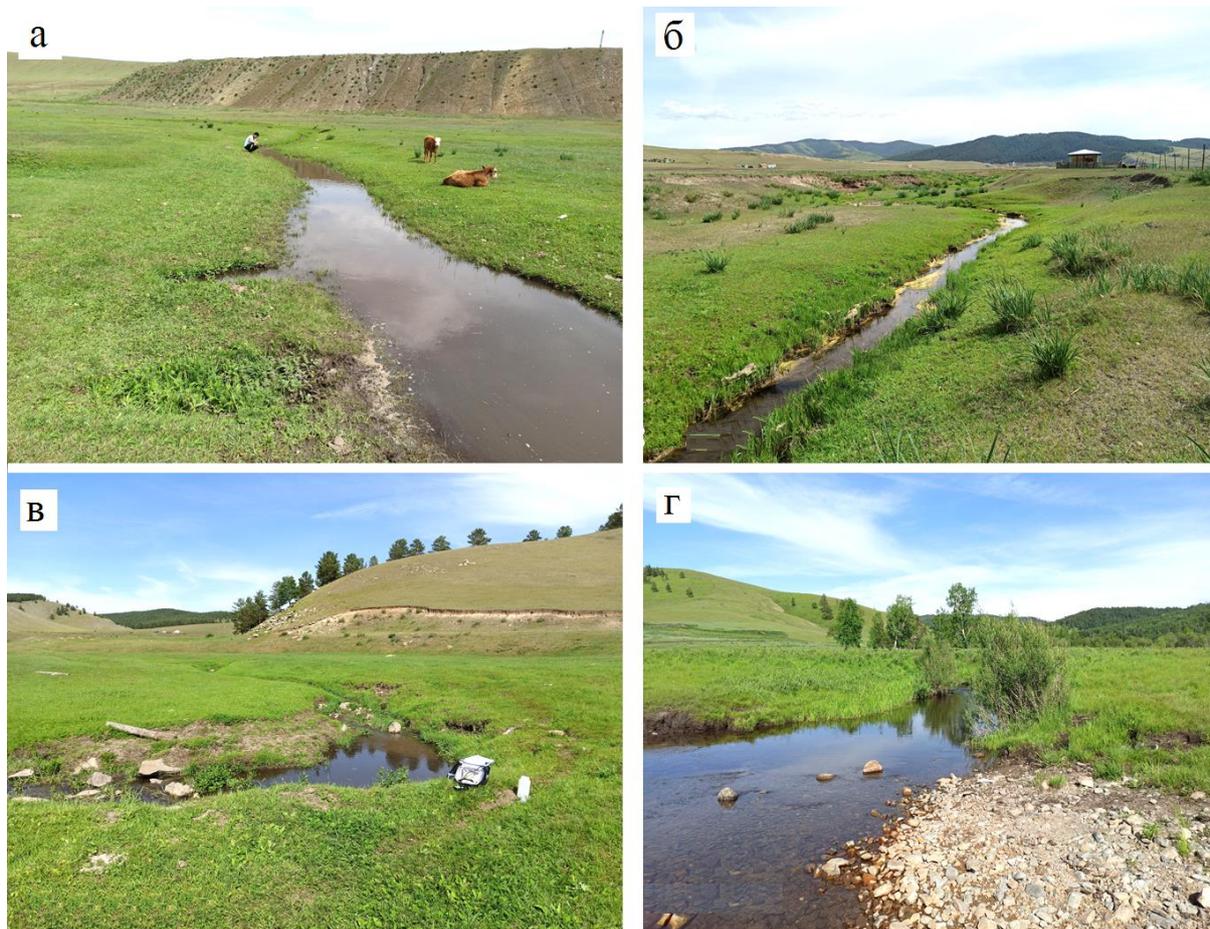
Хавчуу гол: Уг гол нь Бухтын овоо уулын /1436.9 м/ зүүн хажуугаас эх авах бөгөөд баруун гар талаас нь Булгийн хөндийн гол нийлж урссаар Шарын голын баруун гар

талаас нийлдэг. Голын ус хурах талбай 81 км^2 , урт 22 км, голдрилын хэвгий 12.8 %, ус хурах талбайн дундаж өндөр 1181 м байна.

Шаазгайт гол: Шаазгайт гол нь Бухтын овоо уулын /1436.9 м/ баруун хажуугаас эх авах бөгөөд баруун гар талаас нь Шивэртийн гол нийлэн урссаар Шарын голын баруун гар талаас уурхайн орчим нийлдэг. Голын ус хурах талбай 93 км^2 , урт 19 км, голдрилын хэвгий 21%, ус хурах талбайн дундаж өндөр 1115 м байна.

Хуст гол: Хустын гол нь Буурт уулын /1335.5 м/ зүүн өврөөс эх авч Шарын голын баруун гар талаас нийлдэг жижиг гол юм. Голын ус хурах талбай 59 км^2 , урт 10 км, голдрилын хэвгий 23 %, ус хурах талбайн дундаж өндөр 1080 м байна.

Хүйтний гол: Хэнтий нурууны салбар уул Хар Модот уулын /1649.7 м/ зүүн араас эх аван ой, хөвч бүхий бэсрэг уулсын дундуур урсаж Шарын голын баруун гар талаас нийлнэ. Голын ус хурах талбай 971 км^2 буюу Шарын голын сав газрын 33 хувийг эзэлж байна. Голын урт 90 км, ус хурах талбайн дундаж өндөр 1210 м, голдрилын хэвгий 8.5 % байна. Гол нийт уртдаа ой мод бүхий уулсын дундуур урсах ба голын голдрил, эргийн тогтворжилт сайн, эхэн хэсэгтээ нарийн хавцлаар урсах тул салаалдаггүй. Голын урсацын үндсэн тэжээл нь хур бороо, хайлсан цас мөсний бөгөөд хаврын шар ус, зуны хур борооны үертэй голын ангилалд хамаарна. Голын сүлжээний нягтшил голын эхэн хэсэгт $0.05-0.08 \text{ км} / \text{ км}^2$, голын ёроолын хурдас эхэн ба дунд хэсэгтээ хайрга чулуу байх ба адаг хэсэгтээ элс зонхилно.



Зураг 3-10. Шарын голын цутгал голууд (а-Шаазгайт, б-Хавчуу, в-Хургад, г-Ар гахайт).

3.3.4 Газрын доорх усны нөөц, горим

3.3.4.1 Гидрогеологийн нөхцөл

Сав газрын хэмжээнд бүс нутгийн шинж төрхтэй гидрогеологийн нөхцөлийг илэрхийлж буй газрын доорх усны тархалт, бүрэлдэх зүй тогтол болон геологийн тогтцын байгалийн суурь нөхцөлийг үндэслэн гидрогеологийн давхарга зүйчлэлийн хувьд дараах уст үе давхарга, газрын доорх усны хуримтлал, бөөгнөрлийг ялгаж байна. Үүнд:

- Аллювийн гарал үүсэлтэй, орчин үеийн сэвсгэр хурдасны уст үе давхарга (aIQII)
- Зөөгдлийн гарал үүсэлтэй, плейстоцены настай, сэвсгэр хурдасны зузаалаг дахь алаг цоог тархалттай газрын доорх ус (pl-dIQI)
- Дээд-дунд юрийн Шарын голын давхаргадасны тунамал хурдасны уст давхарга (J2-3)
- Дунд-хожуу Девоны гүний чулуулгийн ан цавын усажсан бүсийн газрын доорх ус (D2-3)
- Түрүү палеозойн гүний чулуулгийн ан цавын усажсан бүсийн алаг цоог тархалттай газрын доорх ус (PZI)

Аллювийн гарал үүсэлтэй, орчин үеийн сэвсгэр хурдасны уст үе давхарга (aIQII)

Аллювийн гарал үүсэлтэй орчин үеийн сэвсгэр хурдасны уст үе давхарга нь голуудын хөндийн ай савын татмын дагуу нарийн зурвас бүсэд нэлээд түгээмэл байдлаар тархсан байна. Уг насны хурдасны уст үе давхаргын геологийн зүсэлтийн литологийн бүрэлдэхүүнд ихэвчлэн /Шарын гол, Шаазгайт голын хөндийн ай савын татмын хэмжээнд /10.3-17.6 м хүртэлх гүнд янз бүрийн ширхэгтэй элс, элсэнцрээр дүүргэгдсэн жижиг бул чулуу, сайтар ангилагдсан хайрга, хайрганцрын бие даасан багц үеүд зонхилдог ба тэдгээрийн зарим хэсэгт 1 3-1 7 м зузаантай шавын үе, үелэл ажиглагдана.

Зөөгдлийн гарал үүсэлтэй, плейстоцены настай, сэвсгэр хурдасны зузаалаг дахь алаг цоог тархалттай газрын доорх ус (pl-dIQI)

Зөөгдлийн гарал үүсэлтэй, орчин үеийн сэвсгэр хурдас нь голуудын хоёр хажуу жигүүрийн татмын дэнж болон өндөр уулсын хаяа, бэл, хормой, гуу, жалгын голдрилын дагуу нарийн зурвас тууз маягийн хэсэгчилсэн талбайд нэлээд түгээмэл байдлаар тархжээ. Нэн ялангуяа Бууртын хөндийд өргөн тархсан бөгөөд газрын доорх усны хуримтлал нь өөр хоорондоо гидравлик холбоотой.

Дээд-дунд юрийн Шарын голын давхаргадасны тунамал хурдасны уст давхарга (J2-3)

Нүүрсний доод талын уст давхаргын усжилт харьцангуй бага. Цооногийн ундарга 0.012-1.01 л/с, бууралт 40.2-27.7 м ба шүүрэлтийн итгэлцүүр нь дунджаар 0.051 м/хоног байна. Шарын гол сумын өнөөгийн ус хангамжийн эх үүсвэр болж буй Буянтын голын хөндийн газрын доорх усны орд нь дээд-дунд юрийн Шарын голын давхаргадасны тунамал хурдасны нүх сүв-ан цавын давхаргадасны коллекторт

агуулагдана. Буянтын голын хөндийн ус татах байгууламжийн ашиглалтын цооногуудын гүн 65.0-100.0 м цооногийн ундарга ашиглалтын эхэн үед 5.0-18.0 л/с байсан.

2016 онд явуулсан судалгаагаар 432/8 ба 431/7 дугаар цооногт ус ихтэй байгаа явдлыг Шар хөтөлийн хөндлөн хагаралтай холбож үзлээ. Энэхүү сулралын бүсээр блок доош сууж бичил грабен маягийн хотгорыг үүсгэсэн байна. Насосоор шавхалт хийж үзэхэд цооногийн ундарга 18.0 л/с ба 10.8 л/с; түвшний бууралт 9.42 м ба 9.25 м шүүрэлтийн итгэлцүүр 2.51-2.74 м/хоног байлаа. Эдгээр ашиглалтын 8 цооногоос 28-46 жилийн турш Шарын гол сумын төвлөрсөн ус хангамжийн хэрэглээг хангаж иржээ. 2009 онд явуулсан газрын доорх усны эрлийн судалгаагаар Бууртын хөндийд тархсан дээд-дунд юрийн настай тунамал хурдасны уст давхаргын усжилтыг урьдчилан үнэлж, Шарын гол сумын ус хангамжийн нэмэлт эх үүсвэрийн зориулалттайгаар авч ашиглах боломжтой болохыг тогтоожээ.

Газрын доорх усны химийн найрлага гидрокарбонат кальцийн, гидрокарбонат натрийн төрөлд, цэнгэг устай 0.3-0.75 г/л, агаарын хур тунадас, дөрөвдөгчийн уст үе, давхаргын урсац болон дулааны улиралд газрын гадаргууд ил гарсан нүүрсний давхраасаар дамжин тэжээгдэнэ. Шарын голын нүүрсний орд Шарын голын гадаргуугийн усны шүүрэлтээр тэжээгдэнэ.

Дунд-хожуу Девоны гүний чулуулгийн ан цавын усажсан бүсийн газрын доорх ус (D2-3)

Дунд-хожуу девоны гүний шургамал чулуулаг талбайн хэмжээнд өргөн тархжээ. Ус агуулагч чулуулаг нь боржин-порфир, боржин-сиенит, диорит-порфир, пегматитаас бүрдэнэ. Энэ чулуулгийн газрын доорх ус гадаргуугийн хотгор, гүдгэрийн төрх, ан цавшилтын зэргээс хамааран янз бүрийн гүнээс илэрдэг. Энэхүү насны чулуулгийн ан цавын усажсан бүсээс тэжээгдэж буй булгийн ундарга нь 1.0-10.0 л/с хүрдэг. Газрын доорх ус нь цэнгэг, эрдэсжилт 0.5-0.6 г/л, шүлтлэг, гидрокарбонатын найрлагатай. Бэлчээр усжуулалт, сум суурины ус хангамжид өргөн хэрэглэгдэнэ. Газрын доорх ус нь дулааны улиралд агаарын хур тунадасны чөлөөт нэвчилт, бусад уст давхаргын газрын доорх урсацаар тэжээгддэг болно.

Түрүү палеозойн гүний чулуулгийн ан цавын усжсан бүсийн алаг цоог тархалттай газрын доорх ус (PZ1)

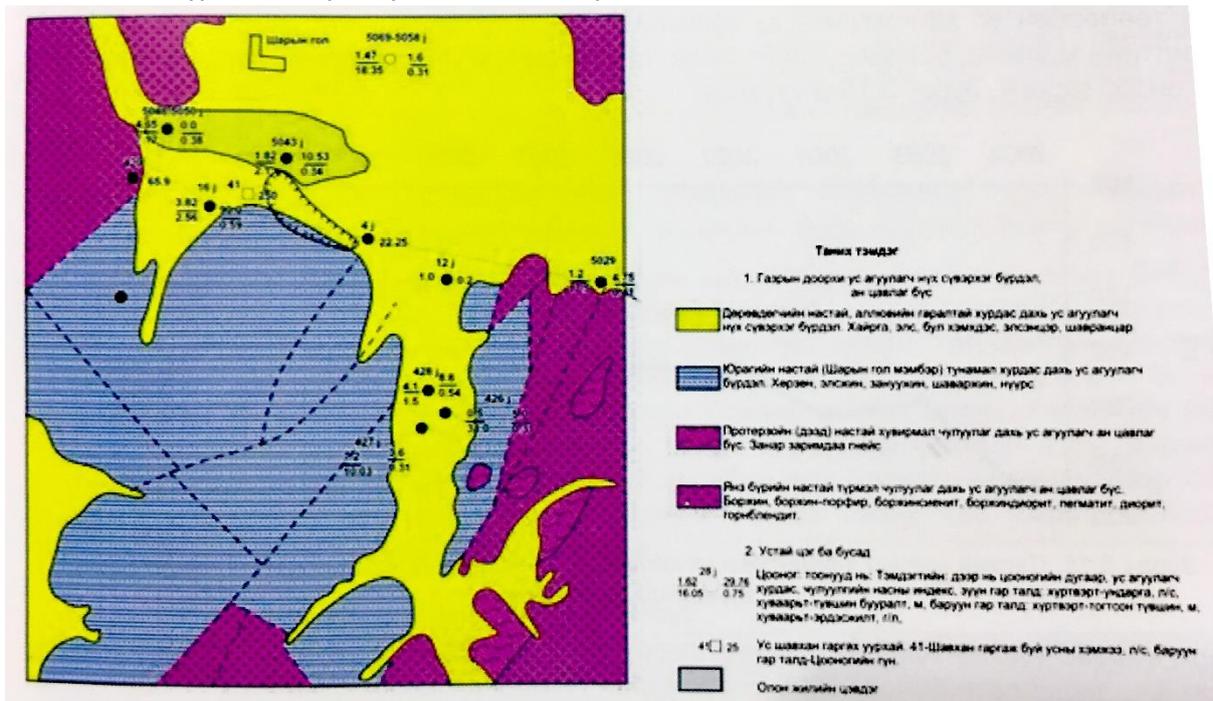
Түрүү палеозойн гүний шургамал чулуулаг бага хэмжээний талбайд тархсан. Чулуулаг нь грано-диорит, кварцит-диорит, боржин, саарал габбро, диоритоос бүрдэнэ. Хөрш зэргэлдээх талбайд ан-цавын усажсан бүсийн газрын доорх ус 1.76-70.0 м гүнд байрлах ба зарим газраа бага хэмжээний даралттай, түрэлт нь 11.7-30.0 м байна. Энэ чулуулгийн усжилт харьцангуй бага, хувийн ундарга 0.07-0.2 л/с, ус нь цэнгэг, эрдэсжилт 0.4 г/л, гидрокарбонат натрийн найрлагатай, нутгийн ардууд унд-ахуйн хэрэгцээнд ашигладаг.

3.3.4.2 Шарын голын нүүрсний уурхайн гидрогеологи

Шарын голын хөндийд олон жилийн цэвдэг дээрх, олон жилийн цэвдэг доорх, олон жилийн цэвдэг доторх гэсэн үндсэн 3 төрлийн газрын доорх ус тархжээ. Н.А.Маринов олон жилийн цэвдэг эдгээр төрлийн газрын доорх ус Шарын голын усжилтад нөлөө үзүүлж ордын усжилтыг тодорхойлдог гэж үзжээ. Олон жилийн цэвдэг доорх ус 5-8 м өндөр даралт үүсгэн хөөрч тогтмол түвшиндээ хүрдэг, заримдаа 0.25-0.75 л/с ундаргатайгаар цооногийн амсар давж хальсан даралттай байдаг байна. Ерөнхийдөө Шарын голын нүүрсний орд орчмын гидрогеологийн нөхцөл их нийлмэл. Тухайлбал, нүүрстэй хурдас дахь ус агуулагч бүрдэл нь давхраалаг-нүх сүвэрхэг, давхраалаг-ан цавлаг гэж нэрлэж болох хосолмол юм уу цогцолбор шинжийг илэрхийлсэн. Шарын гол газрын гадаргад ил гарсан нүүрсний гаршийг огтлон урсдаг учраас гадаргын болон газрын доорх ус гидравлик холбоотой, нүүрсний унал Шарын голын хөндийд эсрэг чигтэй учраас Шарын голын ус нүүрсний давхарга даган шургаж нүүрсний давхаргын усжилтыг нэмэгдүүлэх эрсдэлтэй, олон жилийн цэвдэгтэйн улмаас нүүрсний “Великан” давхаргын хөрсөнд гидростатикийн их даралт очих магадлал өндөр зэрэг гидрогеологийн нэлээд өвөрмөц хүндрэлтэй нөхцөлтэй (Зураг 3-11).

Шарын голын нүүрсний орд орчимд

- Дөрөвдөгчийн настай, олон жилийн цэвдэгтэй, зонхилж аллювийн гаралтай хурдас дахь ус агуулагч нүх сүвэрхэг бүрдэл
- Юрийн настай, эх газрын-нуурын гаралтай алаг цоог олон жилийн цэвдэгт хурдас дахь ус агуулагч давхраалаг – нүх сүвэрхэг бүрдэл
- Мезозойн настай, түрмэл чулуулаг дахь ус агуулагч ан цавлаг бүс
- Палеозойн настай, бялхмал-хувирмал чулуулаг дахь ус агуулагч ан цавлаг бүс гэсэн 2 бүрдэл, 2 бүс тархсан гэж тодорхойлдог байна.



Зураг 3-11. Шарын голын нүүрсний уурхайн гидрогеологийн зураг.

3.3.4.3 Газрын доорх усны нөөц

Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц

Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц: (байгалийн нөөц баялаг) гэдэг нь байгаль дахь усны эргэлтийн нөлөөгөөр газрын доорх усны нөөцөд нэмэгдэх тэжээмжийн нийлбэртэй тэнцүү байх бөгөөд хэмжээ нь орон зай цаг хугацаанд өөрчлөгдөж байдаг (Батсүх, 2012).

Шарын голын сав газрын ус хурах нийт 2943 км² талбайд жилд 73.288 сая м³ газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц бүрэлддэг байж болох тооцоо гарч байна. Тус савд нийт Дархан-Уул аймгийн 3, Сэлэнгэ аймгийн 4 сумдын нутаг дэвсгэр тодорхой хэмжээгээр хамрагддаг бөгөөд Шарын гол, Жавхлант, Орхон сумдын төвүүд байрладаг. Эдгээрээс Шарын гол, Жавхлант сумын төв нь 5-10 мм/жил км² нөөцтэй талбайд, Орхон сумын төв нийлмэл бүрдэлтэй буюу 50 мм/жил км² нөөцтэй талбайд тус тус байршдаг байна (Зураг 3-12).

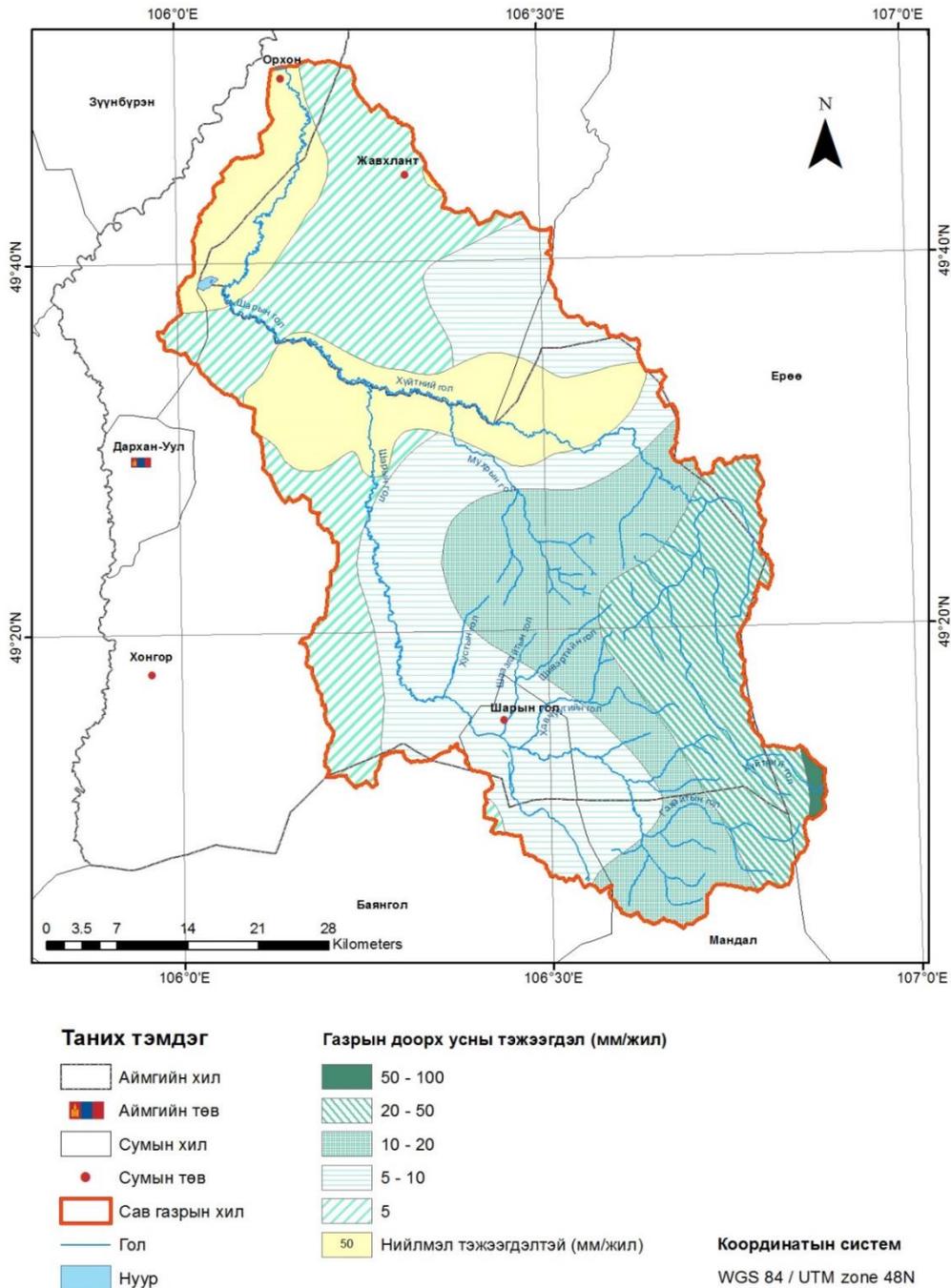
Шарын голын хэмжээнд газрын доорх усны урсацын их модуль Шарын гол, Хүйтний голын бэлчир 90 мм/жил км² орчим сэргээгддэг нөөцтэй байна.

Хүснэгт 3-10. Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц.

№	Талбай, км ²	ГДУ-ны урсац, мм/жил	Нөөц, сая м ³ /жил
1	644.3	5	3.221
2	809.5	8	6.476
3	534.2	15	8.014
4	423.6	35	14.827
5	177.5	50	8.875
6	9.7	75	0.732
7	343.0	90	30.873
8	1.6	170	0.269
Нийт	2943		73.288

Хүснэгт 3-10-аас үзвэл 1 км² талбайд 5-8 мм/жил буюу 5000-8000 м³/жил хэмжээний нөхөн сэргээгддэг нөөцтэй талбай 1453.84 км² буюу сав газрын нийт талбайн 49.39 %, газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөцийн 13.23 %-ийг агуулдаг байхад 50-90 мм/жил хэмжээний нөхөн сэргээгддэг нөөцтэй талбай 530.30 км² буюу сав газрын нийт талбайн 18.0 %, газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөцийн 55.23 %-ийг агуулдаг байна.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



Зураг 3-12. Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц.

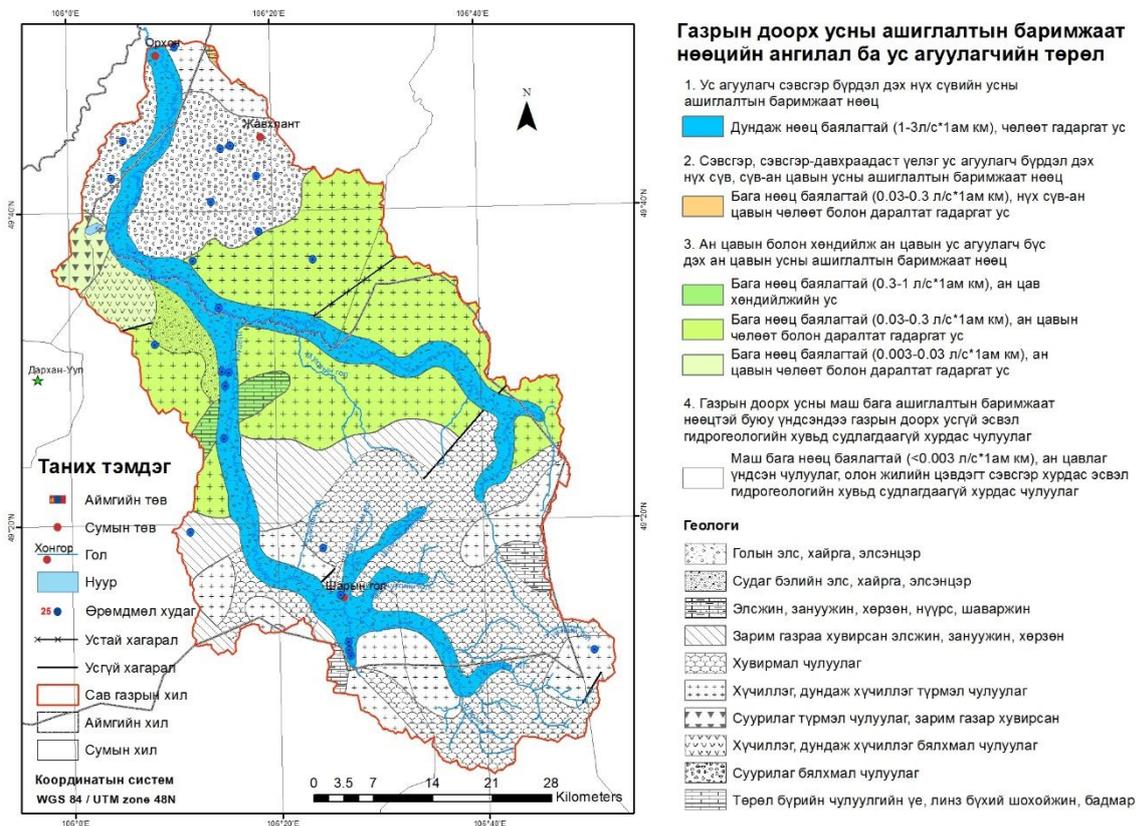
Газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөц

Газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат (прогноз) нөөц гэж газрын доорх усны нөхөн сэргээгдэх ба нөхөн сэргээгддэггүй нөөцөөс олборлож болох хэмжээг хэлнэ. (Туул голын сав газрын УННМТ, 2012). Шарын голын сав газарт 1 км² талбайд байж болох газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөцөөр нь ангилсан дүнг хүснэгтээр үзүүлэв (Хүснэгт 3-11).

Хүснэгт 3-11. Газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөц.

Индекс	Талбай, км ²	л/сек* км ²	м ³ /жил* км ²	Нөөц, сая м ³ /жил
1	455.42	1	31500	14.34
2	34.97	0.65	20500	0.71
3	794.48	0.165	5203	4.13
5	88.09	0.0165	520	0.04
8	1564.81	0.003	94.6	0.14
Нийт	2943			19.39

Хүснэгт 3-11-ээс Шарын голын сав газрын нийт 2943.61 км² талбайд газрын доорх усны 19.32 сая м³/жил (0.01932 км³/жил) ашиглалтын баримжаат нөөц бүрэлдэж байгаагаас 14.26 сая м³/жил буюу нийт нөөцийн 73.81% нь сав газрын нийт нутаг дэвсгэрийн 15.38%-д бүрдэж байна.



Зураг 3-13. Газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөц.

Газрын доорх усны ашиглалтын нөөц

Ашиглалтын нөөц: тодорхой хугацаанд /тооцоонд авсан хугацаа/ хэрэглэгчдийн хэрэгцээг тоо, чанарын хувьд бүрэн хангаж чадах, ус татах байгууламжаар техник-эдийн засгийн хувьд олборлоход ашигтай байх газрын доорх усны тоо хэмжээг ойлгодог (Батсүх, 2012).

Шарын голын сав газарт 3 сумын төв байрладаг эдгээр сумдаас зөвхөн Шарын гол сум, Шарын голын нүүрсний уурхайн ус хангамжид зориулан сумын төвөөс зүүн урагш

Буянт голын хөндий, мөн сумын төвөөс хойш Бууртын хөндийд тус тус газрын доорх усны ашиглалтын хайгуул хийж нөөц тогтоож байжээ.

Буянтын голын хөндийн газрын доорх усны ашиглалтын нөөц

Буянтын голын хөндийд анх ОХУ-ын ПНИИИС хүрээлэн 1962-1963 онд 15 л/с буюу 1296 м³/хоног бүхий бүтээмжтэй 426, 427, 428-р анхны цооногуудыг өрөмдөж, ашиглалтад шилжүүлсэн байна. Мөн тус хүрээлэн 1974-1975 онд судалгаа дахин хийх үед 427-р худагт (цооногт) ЭЦВ-8-40-165 насосыг 32 м гүнд, 428-р худагт (цооногт) ЭЦВ-10-120-60 насосыг 60 м гүнд тус тус суулган, уг 2 худгийг (цооногуудыг) 32-35 л/с (2765 м³/хоног) нийлбэр ундаргаар ашиглажээ. Мөн энэ үед ус хангамжийн эх үүсвэрээ өргөтгөх, бүтээмжийг нь 63 л/с хүргэх зорилгоор нэмэлт судалгаа хийсний дүнд хайгуул-ашиглалтын 429, 430, 431, 432 дугаар худгууд (цооногууд)-ыг өрөмдөж, шавхалт туршилт хийсэн байна.

“Танан импекс” ХХК Буянтын голын хөндийд газрын доорх усны эрэл, хайгуулын ажлыг явуулж, ашиглах боломжит усны нөөцийг А+В зэрэглэлээр 15 л/с буюу 1296 м³/хоног гэж тооцоолон 2019 онд Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яамны Усны нөөцийн зөвлөлөөр батлуулсан байна.

Газрын доорх усны орд орчмын гидрогеологийн нөхцөл ус агуулагч бүрдэл нь давхраалаг-нүх сүвэрхэг, давхраалаг-ан цавлаг гэж нэрлэж болох хосолмол шинжтэй нэлээд нийлмэл. Мөн түүнчлэн ордын хойд хэсгээр нүүрсний ордтой, урд хэсгээр буюу тэжээгдлийн бүсүүдэд алтны шижирмэг болон боржинлогтой холбоотой илрэл ордтой эдгээр ашигт малтмалын илрэл ордын нөлөөгөөр тэдгээрийг дагалдах эрдсийн агууламж тухайлбал ураны агууламж өндөр байх төлөвтэй байдаг.

2009 оноос өмнө эх үүсвэрийн тэжээгдлийн бүсэд алтны уурхайн үйл ажиллагаа эрчимтэй явагдаж усны зохисгүй хэрэглээнээс үүдэж эх үүсвэрийн худгууд дахь газрын доорх усны тогтонги түвшин ашиглалт эхлэх үед 8.1-12.0 м байсан бол 1998 оны хэмжилтээр 23.0-38.7 м, 2003 онд 38.0-52.0 м, 2008 онд 54.6-65.2 м хүртэл усны түвшин доошилж түвшин бууралт зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтэрсний улмаас цооног дахь усны түвшний огцом уналт болж тухайн ордын газрын доорх усны ашиглалтын нөөц, баялаг шавхагдаж байжээ (Хатанбаатар, 2009).

Буянтын голын хөндийн эхээс орж ирэх газрын доорх усны ордын үндсэн тэжээгдэл 1232.55 м³/хон нөөц-баялаг дээр Шар хөтөлийн амны хагарлаар хажуугийн зурвас тэжээгдэл 350 м³/хон, нэмэгдэж нийт 1582.55 м³/хон болно.

Бууртын хөндийн газрын доорх усны ашиглалтын нөөц

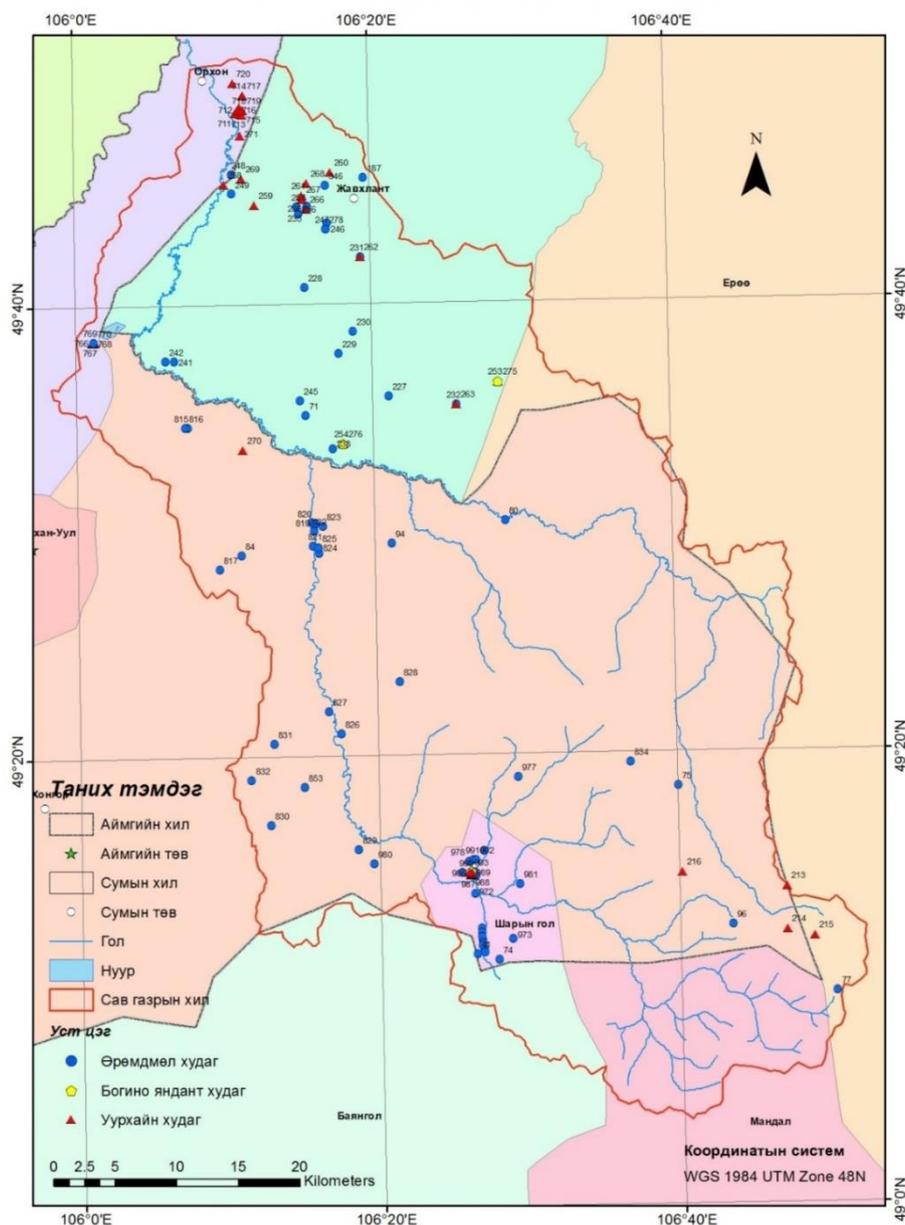
2009 онд “Ус Амьдрал” ХХК Шарын гол сумын ус хангамжийн нэмэгдэл эх үүсвэрийг олж илрүүлэх газрын доорх усны эрлийн ажлыг явуулж Бууртын хөндийд хайгуул хийж газрын доорх усны нөөцийг В+С1 зэрэглэлээр 31 л/с буюу 2678.4 м³/хоног гэж тооцоолон 2011 оны 3-р сард баталгаажуулсан байна.

Бууртын хөндийн пролюви-аллювийн гарал үүсэлтэй, дөрөвдөгчийн сэвсгэр хурдас, дээд-дунд юрийн тунамал хурдасны уст үе давхаргууд нь чөлөөт гадаргуутай, түрлэггүй. Газрын доорх усны ашиглалтын нөөц баялаг нь түүний тэжээлийн гадаад, дотоод мужуудын дотор унаж буй хур тунадасны чөлөөт нэвчилтээр нөхөн сэлбэгдэж, тэжээгдэхийн зэрэгцээ уг ордын дэвсгэр талбайн хүрээн дэх газрын доорх усны

байгалийн эзлэхүүний нөөцийн тодорхой хэсгээс бүрэлдэн тогтоно. Бууртын хөндийн газрын доорх усны байгалийн баялаг нөхөн сэлбэгдлийн хэмжээг цутгал жижиг хөндийнүүдийн хоёр цэгт хөндлөн огтлолын талбайгаар тооцож үзэхэд нийт газрын доорх усны байгалийн баялгийн нөхөн сэлбэгдэх хэмжээ $935.39 \text{ м}^3/\text{хоног}$ буюу 10.83 л/с гэж тооцон гаргасан байдаг.

3.3.4.4 Сав газрын уст цэг

Хараа, Ерөө голын сав газрын захиргаанаас 2017 болон 2019 онуудад хийсэн уст цэгийн тооллогын мэдээнээс Шарын голын сав газраар авч тооцон үзэхэд нийт 138 худаг бүртгэгдсэн бөгөөд үүнээс өрөмдмөл худаг 64, богино яндант худаг 3, уурхайн худаг 71 тус тус бүртгэгдсэн байна (Зураг 3-14).



Зураг 3-14. Сав газрын уст цэгүүдийн байршил (Тайлбар: Хараа Ерөө голын сав газрын 2017 болон 2019 оны уст цэгийн тооллогын мэдээ)

3.3.4.5 Газрын доорх усны мониторинг

Судалгааны ажлын хүрээнд 2019 оны 5 сарын 17-ны өдрөөс Шарын гол сумын ус хангамжийн Буянтын эх үүсвэрийн 8-р худаг (106°26'45.1", 49°11'48.8" солбицлын байршилд 90 м гүнтэй, 18-19 м-ийн статик түвшинтэй, 219 мм-ийн яндантай цооног)-т газрын доорх усны горимын ажиглалт хийх зорилгоор автомат түвшин хэмжигч Ваго багажийг суурилуулан хэмжилт хоорондын зайг 4 цаг байхаар тохируулан ажиллуулсан (Зураг 3-15).



Зураг 3-15. Мониторингийн 8-р худаг.

Мониторингийн цэг дэх газрын доорх усны түвшний өөрчлөлтийг Diver Office программ боловсруулав (Зураг 3-16).



Зураг 3-16. Мониторингийн цооног дахь түвшний өөрчлөлт.

Хэмжилтээр эх үүсвэрийн газрын доорх усны түвшний хэлбэлзэл тэжээмжийн элбэг үе буюу 7-9 –р саруудад 16.6 м орчим, хэмжилтийн хугацаанд 2021 оны 8 сард 10.5 м хүртэл дээшилсэн байна харина тэжээмжийн гачиг үе буюу 1-3 –р саруудад 18.3 м орчим, хэмжилтийн хугацаанд 2020 оны 5 сард хамгийн бага буюу 18.5 м хүрч доошилсон байна. Газрын доорх усны түвшний өөрчлөлт хур тунадас буюу тэжээмжээс их хамааралтай бөгөөд хоногийн түвшний өөрчлөлт бага буюу 1-1.5 м орчим байгаа нь эх үүсвэрийн ус олборлолт бага нөлөөтэй байгааг харуулж байна..

3.3.5 Ус хангамж, ариутгах татуурга

3.3.5.1 Ус хангамжийн барилга байгууламж

Дархан-Уул аймгийн Шарын гол сумын төвийн ус хангамж

Шарын гол суманд ОХУ-ын техникийн тусламжтайгаар 1960 онд эхний ээлжийн гүний худгууд ашиглалтад орж 1980 онд өргөтгөл хийж байсан бөгөөд одоо цэвэр усны эх үүсвэрүүд нь Санжит багийн нутаг Буянтын аманд хоорондоо 200 м зайтайгаар 2 гол шугам бүхий 8 худгаас бүрдэнэ. Эх үүсвэрийн худгууд нь дунджаар 65-100 м гүнтэй, 7600 м³/хоног хүчин чадалтай. Одоогийн байдлаар 2300-2600 м³ унд ахуйн ус түгээх цэвэр ус олборлоход гүний 3 худаг ажиллаж сумын төвийн унд, ахуй, үйлдвэрлэлийн усны хэрэгцээг хангаж байна.

Ус дулаан ариутгах татуургын алба нь 1992 оноос Орон сууц нийтийн аж ахуй газрын харьяа Шугам сүлжээний хэсгийн зохион байгуулалттайгаар ажиллаж байгаад 2003 онд “Дулаан Шарын гол” ТӨХК-н харьяа хэсэг болон зохион байгуулагдаж дулаан хуваарилах төв, ус өргөх 1, 2-р станц, гүний худаг, бохирын насос станц, цэвэрлэх байгууламж гэсэн нэгжтэйгээр үйл ажиллагаа явуулж байна. “Дулаан Шарын гол” ТӨХК нь үйлдвэр, аж ахуйн нэгж, байгууллага 139, орон сууцны 1134 айл өрхөд ус хангамж, ариутгах татуургын үйлчилгээ үзүүлдэг.



Зураг 3-17. Шарын гол сумын эх үүсвэрийн худаг №6.



Зураг 3-18. Шарын гол сумын эх үүсвэрийн худаг №7.

Усан сангийн битүүмжлэл сайн, бүгд лац, цоожтой, усан сангийн түвшин хэмжигч нь хэвийн ажиллагаатай. Хамгаалалтын торон хашаатай, энгийн гэрээт харуул хамгаалалттай. 2-р өргөлтийн насос станц нь $Q=200$ м³/ц бүтээмжтэй, $H=90$ м түрэлттэй, кВт-110 хөдөлгүүртэй 3-н насостой. 1 насос тогтмол ажиллаж, 2 насос нь бэлтгэлд байдаг. Насос тоног төхөөрөмжүүд хэвийн ажиллагаатай (Зураг 3-19).



Зураг 3-19. Усан сан.



Зураг 3-20. 2-р өргөлтийн насос станц.

Ус түгээх байрны ашиглалт засвар үйлчилгээ, зөөврийн ус хангамжийн системийн үйлчилгээ: Шарын гол сумын гэр хорооллын 3157 айл өрхөд нийт 7 ус түгээх байраар өдөрт дунджаар 10 м³ усыг түгээдэг. Төвлөрсөн шугамд холбогдсон ус түгээх байр 2, зөөврийн ус түгээх байр 5, ашиглалтад орсон он 1964-2015. Нийт УТБ-ын 57% нь 40-өөс дээш жил ашиглагдаж байна. Цаашид дээрх насжилт ихтэй тул УТБ-ыг үе шаттай шинэчлэхээр төлөвлөсөн байна. 2017 онд 2 УТБ-ыг ухаалаг төхөөрөмж суурилуулж, хэрэглэгчдэд тасралтгүй усаар хангах нөхцөл бүрдсэн. Ус зөөврийн 5 т даацтай 1 автомашинтай.

Цэвэр усны дамжуулах, түгээх шугам сүлжээний ашиглалт засвар үйлчилгээ: Цэвэр усны шугамын нийт урт нь 12.5 км урт $\varnothing 50-250$ мм диаметртэй ган хоолойгоор цэвэр усыг дамжуулж байна. Нийт цэвэр усны шугам сүлжээний 32.6% нь 31-ээс дээш жил, 9.3% нь 11-20 жил, 58.1% нь 10 хүртэл жилийн насжилттай байна.

Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын төвийн ус хангамж

Орхон сумын төв нь төвлөрсөн ус хангамжийн сүлжээнд хэсэгчлэн холбогдсон бөгөөд сумын төвийн ус хангамжийн эх үүсвэрт 1 худаг, 1970 онд ашиглалтад орсон, тус бүр нь 200 м³ эзлэхүүнтэй, цутгамал төмөр бетон хийцтэй 2 усан сантай. 2019 оны байдлаар ЗДТГ-ын харьяа “Тохижилт үйлчилгээ” ОНӨААТҮГ нь сумын төвийн ус хангамж, ариун цэврийн үйл ажиллагааг хариуцдаг. Тус сумын ЗДТГ-ын өмчлөлд байдаг ундны усны гүний худаг болон бохир ус цэвэрлэх байгууламж нь ажилладаггүй тул “Орхон Дэлгэр” ХХК-ийн өмчлөлд байдаг гүний худгийг түрээсээр ашиглаж байна. Уг худаг нь 34 метрийн гүнтэй. Төвлөрсөн ариутгах татуургын системд 30 өрх 4 аж ахуй нэгж байгууллага холбогдоод байна.



Зураг 3-21. Орхон Дэлгэр ХХК-ий худаг.

Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сумын төвийн ус хангамж

Жавхлант сумын төв нь төвлөрсөн ус хангамжийн сүлжээнд хэсэгчлэн холбогдсон байсан боловч 1990 оноос хойш шугам сүлжээ нь тоногдож ашиглалтгүй болсон байна. Сумын төвийн ус хангамжийн 5 худагтай бөгөөд үүнээс 2 худаг нь гэр хорооллын хүн амын унд ахуйн зориулалтаар, мөн 2 худаг нь эмнэлэг сургуульд, 1 худгийг сумын төвийн малтай иргэдийн малын усалгаанд ашиглаж байна.



Зураг 3-22. Ус хангамжийн худаг.

3.3.5.2 Бохир ус цэвэрлэх байгууламж

Дархан-Уул аймгийн Шарын гол сумын төвийн бохир ус цэвэрлэх байгууламж

Шарын гол сумын төвийн бохир ус цэвэрлэх байгууламж нь анх 1985 онд хоногт 3000 м³ ахуйн бохир усыг механик-биологийн аргаар цэвэрлэх хүчин чадалтайгаар ашиглалтад орсон. Цэвэрлэх байгууламжийн үйл ажиллагааг 1985 оноос “Шарын гол” ТӨҮГ хариуцаж байгаа 2009 оноос хойш хлоржуулагч ажиллахгүй байгаа мөн шингэн хлор олдоц багассан учир дан ганц механик цэвэрлэгээтэй байгаа.



Зураг 3-23. Шарын гол сумын Цэвэрлэх байгууламж.

2020 оны 8 дугаар сарын байдлаар хоногт дунджаар 1100-1200 м³ бохир ус хүлээн авч цэвэршүүлэн Шарын голд хаядаг. Бохир усны 1-р өргөх станц нь сумын ахуйн бохир усыг СД160/45 маркийн 3 насосоор цэвэрлэх байгууламж руу дамжуулан шахаж байна.



Зураг 3-24. Бохир усны тунгаагуур.

Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын төвийн бохир ус цэвэрлэх байгууламж

Орхон сумын төвийн төв цэвэрлэх байгууламж нь ажиллагаагүй болсон. Дээр дурдсан төвлөрсөн ус хангамжийн шугам сүлжээнд холбогдсон аж ахуй нэгж, айл өрхийн хаяж буй бохир усыг шугам хоолойгоор дамжуулан шууд картад хаяж байна.



Зураг 3-25. Орхон сумын Төв цэвэрлэх байгууламж.

Орхон сумын төвийн хүүхдийн цэцэрлэгийн бохир ус цэвэрлэх төхөөрөмж

“MoMo” төслийн хүрээнд 2011 онд Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын төвийн хүүхдийн цэцэрлэгт Бергман AG компанийн бохир ус цэвэрлэх WSB биофильмийн технологийг суурилуулан туршсан нь үр дүнтэй болж, хэвийн ажиллаж байна. Бохир ус цэвэршүүлэх WSB технологи нь цэвэр биофильм технологи бөгөөд тусгайлан боловсруулсан дамжуулах материалаар хийгдсэн байдаг. Орж ирэх бохир ус нь энэхүү төхөөрөмжийн 3 шатлалт хэсгээр татах хүчний дагуу урсах бөгөөд энд бүрэн задралтын процесс явагдаж, төхөөрөмжөөс гарах усны хэмжээг зохих түвшинд байлгадаг. Хүйтний улиралд бохир усны температур 4°C хүрсэн ч энэхүү биологийн процесс нь бүрэн явагдах боломжтой бөгөөд эрчим хүчний хэмнэлттэй, мөн үйл ажиллагааны зардал багатай зэрэг давуу талуудтай технологи байна (Г.Долгорсүрэн нар, 2018).



Зураг 3-26. Хүүхдийн цэцэрлэгийн бохир ус цэвэрлэх төхөөрөмж.

Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сумын бохир ус цэвэрлэх байгууламж

Тус суманд төвийн бохир ус цэвэрлэх байгууламж баригдаж ашиглагдаж байсан боловч, 1990-ээд оноос эхлэн үйл ажиллагаа нь доголдож, улмаар ашиглагдахгүй болж, барилга байшин тоног төхөөрөмж нь тоногдон, ашиглах боломжгүй болсон байна.

3.3.5.3 Шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ

Шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх хувийг (Хүснэгт 3-12) үзүүлэв.

Хүснэгт 3-12. Шарын голын сав газарт байрлах төв суурин газруудын шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн ам (www.1212.mn).

Аймгийн нэр	Сумын төв	Шаардлага хангасан ус хангамжийн эзлэх хувь						
		Шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх %	Төвлөрсөн ус хангамжийн сүлжээнээс ус авдаг өрхийн тоо	Ус түгээх байр		Зөөврийн усаар хангагддаг өрхийн тоо	Хамгаалагдсан худгаас усаа авдаг өрхийн тоо	Хамгаалагдсан булаг, шандаас усаа авдаг өрхийн тоо
				Төвлөрсөн системд холбогдсон ус түгээх байрнаас усаа авдаг өрхийн	Төвлөрсөн системд холбогдоогүй ус түгээх байрнаас			
		PP_{imp}	N_1	N_{2a}	N_{2b}	N_{2c}	N_3	N_4
Сэлэнгэ	Жавхлант	97.25	0	0	1	0	550	0
Дархан-Уул	Орхон	93.13	37	0	5	1	838	3
	Шарын гол	99.47	1038	93	287	1	583	0

Тайлбар: ХАОСТ-ын 2020 оны дүнгээр тооцов.

Шаардлага хангаагүй ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх хувийг (Хүснэгт 3-13) үзүүлэв.

Хүснэгт 3-13. Шарын голын сав газарт байрлах төв суурин газруудын шаардлага хангаагүй ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн ам.

Аймгийн нэр	Сумын төв	Шаардлага хангаагүй ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх %	Зөөврийн усны үйлчилгээ авч байгаа өрхийн тоо	Хамгаалаагүй гар худгаас усаа авдаг өрхийн тоо	Хамгаалаагүй булгаас усаа авдаг өрхийн тоо	Ус зөөврийн ердийн хөсгөөр усаа авдаг өрхийн тоо	Хурын ус ашигладаг өрхийн тоо	Усны ил эх үүсвэрээс усаа авдаг өрхийн тоо	Савласан ус ашигладаг өрхийн тоо
		PP_{unimp}	N_5	N_6	N_7	N_8	N_9	N_{10}	N_{11}
Сэлэнгэ	Жавхлант	2.80	0	0	0	0	0	16	0
Дархан-Уул	Орхон	6.00	0	0	0	0	0	10	47
	Шарын гол	0.6	0	0	0	0	0	8	6

Тайлбар: ХАОСТ-ын 2020 оны дүнгээр тооцов (Монгол улсын Үндэсний статистикийн хороо)

Дээрх үнэлгээний ангилал, нэр төрөлд болон түүнтэй холбоотой стандартуудад усны чанарын асуудлыг тусгаагүй байна. Иймд энэхүү судалгааны ажлаар усны чанарын индекс болон 87 үзүүлэлтээр хийсэн усны химийн шинжилгээний үр дүнг “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар аюулгүй байдлын үнэлгээ” MNS 0900:2018 стандарттай нэг бүрчлэн харьцуулж Шарын голын сав газарт байрлах төв, суурин газрын шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээг үнэлж сум бүрээр нь үр дүнг гаргалаа.

Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сум

Тус сумын шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх хувийг 192/A-255 тоот хамтарсан тушаалаар батлагдсан “Ус хангамж, ариун цэврийн байгууламжийн хүртээмжийг тодорхойлох аргачлал”-аар бодоход ихэнх айл өрхүүд хамгаалагдсан худгаас унд, ахуйн усны хэрэглээгээ хангадаг тул 97.25% буюу өндөр гарсан байна. Эдгээр 550 өрхийн усны хэрэглээг хангаж байгаа хамгаалагдсан 3 худгаас дээж авч шинжилгээ хийж үзэхэд усны чанарын индексээр хамгаалагдсан 2 худгийн усны чанар маш сайн, ус түгээх байрны (зөөврийн) усны чанар сайн үнэлэгдсэн.

Усны чанарын 87 үзүүлэлтийг MNS 0900:2018 стандарттай харьцуулж элемент бүрээр нь авч үзвэл ус түгээх байр (зөөврийн) болон хамгаалагдсан худгуудын усны чанар хэвийн буюу стандартаас давсан үзүүлэлт байхгүй байна.

Дархан-Уул аймгийн Орхон сум

Тус сумын шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх хувийг 192/A-255 тоот хамтарсан тушаалаар батлагдсан “Ус хангамж, ариун цэврийн байгууламжийн хүртээмжийг тодорхойлох аргачлал”-аар бодоход 93.13%

байна. Үүнээс төвлөрсөн ус хангамжийн сүлжээнээс усаа авдаг 37 өрх, төвлөрсөн сүлжээнд холбогдоогүй ус түгээх байрнаас усаа авдаг 5 өрх, хамгаалагдсан худгаас усаа авдаг 838 өрх, хамгаалагдсан булаг шандаас усаа авдаг 3 өрх тус тус байна.

Сумын төвийн хамгаалагдсан худгийн ус нь усны чанарын индексээр сайн гэсэн ангилалд багтаж байна. Тус худгийн усны чанарыг 87 үзүүлэлтээр MNS 0900:2018 стандарттай харьцуулж үзэхэд зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс давсан үзүүлэлт байхгүй байна.

Дархан-Уул аймгийн Шарын гол сум

Тус сумын шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх хувийг 192/А-255 тоот хамтарсан тушаалаар батлагдсан “Ус хангамж, ариун цэврийн байгууламжийн хүртээмжийг тодорхойлох аргачлал”-аар бодоход 99.47 % байна. Үүнээс төвлөрсөн ус хангамжийн сүлжээнээс усаа авдаг 1038 өрх, төвлөрсөн сүлжээнд холбогдсон 93, төвлөрсөн сүлжээнд холбогдоогүй ус түгээх байрнаас усаа авдаг 287 өрх, зөөврийн усаар хангадаг 1, хамгаалагдсан худгаас усаа авдаг 583 өрх байна. Шарын гол сумын хувьд хүн амын ихэнх хувь нь сумын төвдөө байдаг төвлөрсөн ус хангамжийн системд хэсэгчлэн холбогдсон тул тус үзүүлэлт өндөр гарсан.

Усны чанарын индексээр сайн байгаа боловч усны чанарын 87 үзүүлэлтээр MNS 0900:2018 стандарттай харьцуулж үзэхэд Буянтын эх үүсвэрийн худгуудын зарим элементийн агууламж нь тус стандарт болон ДЭМБ-ын зөвлөмж хэмжээнээс бага хэмжээгээр их байна. Сумын төвийн ус түгээх 2-р байр буюу хамгаалагдсан 1 худгийн усны чанар нь сайн ангилалд хамаарч байна. Гэвч усанд агуулагдах ураны агууламж MNS 0900:2018 стандартад заасан зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их гарсан учир дахин хэмжилт хийж баталгаажуулах шаардлагатай..

Усны чанарыг үзүүлэлтийг авч үзвэл шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж буй хүн амын эзлэх хувь 18.7% болж “Ус хангамж, ариун цэврийн байгууламжийн хүртээмжийг тодорхойлох аргачлал”-аар бодсон үнэлгээнээс 5.31 дахин буурч байна.

3.3.6 Ус хэрэглээ-ашиглалт, хэтийн төлөв

3.3.6.1 Хүн амын ус хэрэглээ, хэтийн төлөв

Шарын голын сав газар дахь Дархан-Уул аймгийн Шарын гол, Орхон сумын төвүүд нь төвлөрсөн ус хангамжийн системд хэсэгчлэн холбогдсон, харин Сэлэнгэ аймгийн Жавхланта сумын төв төвлөрсөн ус хангамжийн системд холбогдоогүй, усаа зөөврөөр хэрэглэдэг байна. Иймд сав газрын хүн амын ус хэрэглээг ус хангамжийн төрлөөр нь төвлөрсөн болон зөөврийн ус хангамжтай гэж 2 ангилж тооцсон болно. Хонгор сумын төв нь сав газарт хамаарахгүй байгаа тул ус хэрэглээг нь тооцохдоо сумын нийт хүн амын 50 хувь нь хөдөө амьдардаг ба зөөврийн ус хангамжтай гэж авч үзсэн.

Ус хэрэглээний нормыг 2015 онд шинэчлэн гаргахдаа худаг, булаг зэргээс усаа зөөж ашигладаг гэр хорооллын иргэн 15 л/хоног (1993 оны) байсныг 20 л/хоног, ус түгээх байрнаас усаа зөөж ашигладаг гэр хорооллын иргэн 25 л/хоног байсныг 30 л/хоног гэж өмнөх ус хэрэглээний нормыг нэмэгдүүлж өгсөн байна. Харин бодит байдалд нэг иргэн 6-8 л/хоног ус дунджаар унд ахуйдаа хэрэглэдэг гэсэн судалгаа бий. Өөрөөр хэлбэл сум, суурин газар болон хөдөө орон нутгийн иргэдийн унд ахуйдаа ашигладаг усны хэмжээ өнөөг хүртэл тогтмол хэмжээнд хадгалагдаж байна.

Хүснэгт 3-14. Сав газар дахь хүн амын өнөөгийн ус хэрэглээ, 2018 он.

Аймаг	Сум	Ус хангамжийн төрөл	Хүн амын тоо	Ус хэрэглээ, мянган м ³ /жил
			2018 он	
Сэлэнгэ	Жавхлант	Төвлөрсөн	0	-
		Зөөврийн	1962	17.9
Дархан-Уул	Орхон	Төвлөрсөн	100	7.3
		Зөөврийн	3200	29.3
	Хонгор	Төвлөрсөн	0	-
		Зөөврийн	3057	27.9
	Шарын гол	Төвлөрсөн	4500	328.5
		Зөөврийн	3582	32.7
Нийт			16401	443.5

Сав газрын хэмжээнд 2018 оны байдлаар хүн амын ус хэрэглээг төвлөрсөн болон зөөврийн гэсэн 2 ус хангамжийн төрлөөр норм ашиглан тооцоолоход жилд 443.5 мянган м³ ус хэрэглэхээр дүнтэй байна. Сав газарт хамаарах газар нутгийн хүн амын ирээдүйн өсөлтийн хувилбарыг 2025 болон 2030 оны түвшинд дээд, дунд, доод гэсэн 3 хувилбараар тооцоолсны дүнд сав газар дахь нийт хүн амын хэтийн ус хэрэглээг Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сум, Дархан-Уул аймгийн Шарын гол, Орхон, Хонгор сумдын хувьд 3 хувилбараар тооцов.

Хүснэгт 3-15. Шарын голын сав газрын хүн амын ус хэрэглээ, хэтийн төлөв, мянган м³/жил.

Аймаг	Сум	Хүн амын өнөөгийн ус хэрэглээ, 2018	Хүн амын ус хэрэглээ, мянган м ³					
			2025 он			2030 он		
			Дээд	Дунд	Доод	Дээд	Дунд	Доод
Сэлэнгэ	Жавхлант	17.9	19.2	18.5	18.0	20.1	19.0	18.1
Дархан-Уул	Орхон	36.6	37.3	36.9	36.7	38.0	37.3	36.8
	Хонгор	27.9	29.8	29.0	28.1	31.6	29.7	28.2
	Шарын гол	361.2	371.0	363.5	361.5	378.3	365.1	361.6
Нийт		443.5	457.3	447.8	444.2	468.0	451.1	444.8

Шарын голын сав газрын хүн амын ус хэрэглээ, хэтийн төлөвийн тооцооллын үр дүнгээр ус хэрэглээний хэтийн төлөв 2018 оныхтой харьцуулбал 2025 оны түвшинд дунджаар 1 %-иар, 2030 оны түвшинд 1.7 %-иар өсөх төлөвтэй буюу өсөлт маш бага түвшинд байна.

Нийтийн болон ахуйн үйлчилгээний салбарын ус ашиглалт, хэтийн төлөв

Нийтийн болон ахуйн үйлчилгээний салбарт сургууль, цэцэрлэг, соёлын төв, нийтийн халуун усны газар, эмнэлэг зэрэг нийтийн үйлчилгээний газруудыг хамруулав. Нийтийн

ахуйн үйлчилгээний салбарууд нь ихэвчлэн төв суурин газар байрлах тул энэ салбарын ус ашиглалтын тооцоонд Хонгор сумыг оруулаагүй. Учир нь сумын төв сав газрын хилээс гадагш байрлаж байгаа болно.

2018 оны байдлаар Шарын голын сав газарт нийт 6 цэцэрлэгт 1075 хүүхэд (сүүлийн 3 жилийн дунджаар 1027 хүүхэд), 4 ерөнхий боловсролын сургуульд 2137 сурагч суралцаж байна. Сум бүр соёлын төв, нийтийн халуун усны газартай. Жавхлант сумын соёлын төв 300 хүн, Орхон сум 220 хүн, Шарын гол сум 300 хүний суудал бүхий соёлын төвтэй. Шарын гол сумын эмнэлэг 35, Жавхлант сум 10, Орхон сум 12 ортой үйл ажиллагаа явуулж байна. Статистикийн мэдээллээр 2018 онд Жавхлант сумын эмнэлэгт 254 хүн, Орхон сумын эмнэлэгт 439 хүн, Шарын гол сумын эмнэлэгт 1231 хүн хэвтэн эмчлүүлжээ.

Нийтийн болон ахуйн үйлчилгээний салбарын чиглэлээр хийсэн нарийн судалгаа, мэдээ мэдээлэл хомс байсан тул энэ салбарын ус ашиглалтыг нарийвчлан тооцоход хүндрэлтэй байв.

Хүснэгт 3-16. Сав газрын нийтийн болон ахуйн үйлчилгээний салбарын ус ашиглалт, хэтийн төлөв, мянган м³/жил.

Үйлчилгээний төрөл	Ус хэрэглээ, мянган м ³						
	2018 он	2025 он			2030 он		
		Дээд	Дунд	Доод	Дээд	Дунд	Доод
Нийтийн халуун ус	5.91	6.13	6.00	5.94	6.29	6.07	5.96
Соёлын төв	0.17	0.18	0.17	0.17	0.18	0.17	0.17
Цэцэрлэг	15.96	16.52	16.17	16.02	16.93	16.33	16.05
Сургууль	8.46	8.73	8.55	8.48	8.93	8.62	8.50
Эмнэлэг	3.46	3.58	3.50	3.47	3.66	3.53	3.48
Нийт	33.96	35.13	34.41	34.08	35.99	34.73	34.16

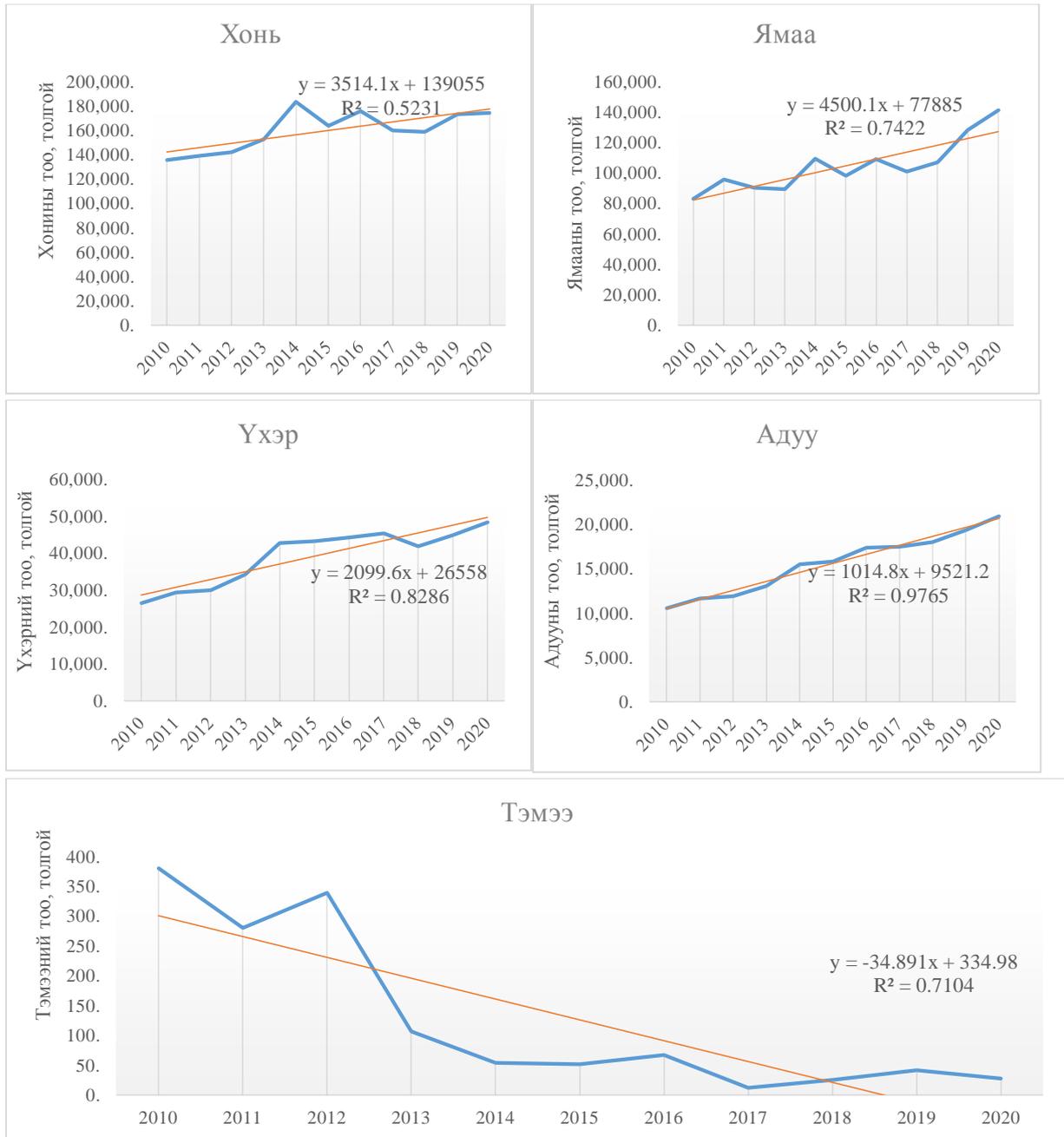
Шарын голын сав газрын нийтийн болон ахуйн үйлчилгээний байгууллагуудын ус ашиглалт, хэтийн төлөвийн тооцооллын үр дүнгээр ус ашиглалтын төлөв одоогийнхтой харьцуулахад 2025 оны түвшинд дунджаар 1.3%, 2030 оны түвшинд 2.3%-иар өсөх төлөвтэй байна.

Мал аж ахуйн ус хэрэглээ, хэтийн төлөв

Монголчууд эрт дээр үеэс мал аж ахуй эрхлэн амьдрал ахуйгаа залгуулж ирсэн бөгөөд мал аж ахуй нь Монгол орны эдийн засаг, хөдөлмөр эрхлэлт, экспортын орлого, дотоодын нийт бүтээгдэхүүний гол байр суурийг эзэлдэг салбар билээ. Монгол орны хувьд усны нөөц жигд бус тархалттай учир усны хүртээмжийн асуудал байнга асуудал дагуулсаар ирсэн. Малчдын ус хангамжийг одоо хүртэл тусгайлан шийдээгүй зарим хэсэг нь малд тохиромжтой боловч хүний эрүүл мэндийн шаардлагад нийцээгүй өндөр эрдэсжилттэй ус хэрэглэсээр өдийг хүрсэн бөгөөд зарим нь өөрсдийн бололцоогоор өндөр зардал гарган амны усаа тусгайлан зөөж хэрэглэх нь бий.

Шарын голын сав газарт малын өсөлтийг статистикийн мэдээний сүүлийн 10 жилээр авч үзэхэд хонь ямаа, үхэр, адуу тогтмол өссөн дүнтэй байсан бол тэмээний тоо толгой эрчимтэй буурсаар сав газрын хэмжээнд бараг үгүй болох төлөвтэй байна.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



Зураг 3-27. Сав газар дахь малын тоо толгойн өсөлт бууралтын хандлага (сүүлийн 10 жилээр)

2020 оны статистикийн мэдээгээр тус сав газарт 385368 мал тоологдсоны 45.31% нь хонь, 36.7% нь ямаа, 12.55% нь үхэр, 5.43% нь адуу, 0.01% нь тэмээ байна.

Малын тоо толгой болон ус хэрэглээний нормоор тооцсон малын ус хэрэглээг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3-17. Сав газрын малын өнөөгийн ус хэрэглээ, 2020 он. мянган м³/жил.

Аймаг	Сум	Хонь	Ямаа	Үхэр	Адуу	Тэмээ	Нийт ус хэрэглээ
Сэлэнгэ	Жавхлант	102.77	93.96	143.00	62.65	0.00	402.38
Дархан-Уул	Орхон	39.35	41.95	139.93	31.03	0.71	252.97

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

	Хонгор	222.84	164.94	207.85	103.93	0.00	699.55
	Шарын гол	42.97	29.52	63.37	30.14	0.00	166.00
Нийт		407.93	330.37	554.14	227.75	0.71	1520.90

Дээрх хүснэгтээс харахад нийт малын ус хэрэглээний 48.5% хонь ямаан сүрэг, 36.4%-ийг үхэр, 15%-ийг адуу эзэлж байгаа бол хамгийн бага буюу 0.05 хувийг тэмээн сүргийн ус хэрэглээ эзэлж байна.

Шарын голын сав 10 сарын сүүлийн 10 хоногт мөсний үзэгдэл ажиглагдаж эхлэх ба 4 сарын дунд 10 хоногт голын мөсний үзэгдэл дуусдаг. Иймээс малыг 11 сараас 4 сарын дунд хүртэлх хугацаанд газрын доорх усаар, харин 4 сарын дундаас 10 сарыг дуустал хугацаанд гадаргын усаар усална гэж тооцоолсон. Энд сав газрын малын нийт ус хэрэглээ 1520.9 мянган м³ байгаагаас 697.0 мянган м³/жил нь газрын доорх ус, 823.9 мянган м³/жил нь гадаргын ус хэрэглээ байна.

Сав газрын мал сүргийн ус хэрэглээний хэтийн төлөвийг сүүлийн 10 жилийн дундаж өсөлт, ус хэрэглээний нормд тулгуурлан дээд, дунд, доод 3 хувилбараар тооцоолсон дүнг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3-18. Сав газрын малын хэтийн өсөлтийн төсөөлөл.

№	Малын төрөл	2020	2025			2030		
			дээд	дунд	доод	дээд	дунд	доод
1	Хонь	174628	214180	196717	179254	236268	218806	201343
2	Ямаа	141424	189232	175089	160947	222897	208754	194612
3	Үхэр	48350	68903	64068	59233	84621	79786	74951
4	Адуу	20939	31348	29254	27161	39664	37570	35476
5	Тэмээ	27	27	27	27	27	27	27
Бүгд		385368	503689	465155	426621	583477	544943	506409

Хүснэгт 3-19. Сав газрын малын ус хэрэглээний хэтийн төлөв, мянган м³/жил.

№	Малын төрөл	Малын тоо 2020	2025			2030		
			дээд	дунд	доод	дээд	дунд	доод
1	Хонь	174628	500.32	459.53	418.74	551.92	511.13	470.34
2	Ямаа	141424	442.04	409.01	375.97	520.69	487.65	454.61
3	Үхэр	48350	789.70	734.28	678.87	969.84	914.42	859.01
4	Адуу	20939	340.98	318.20	295.43	431.42	408.65	385.87
5	Тэмээ	27	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
Бүгд			2073.75	1921.73	1769.71	2474.58	2322.56	2170.54

Шарын голын сав газрын мал аж ахуйн ус хэрэглээ, хэтийн төлөвийн тооцооллын үр дүнгээр ус ашиглалтын төлөв 2020 оныхтой харьцуулахад 2025 оны түвшинд дунджаар 26.3%, 2030 оны түвшинд 52.7%-иар өсөх төлөвтэй байна.

Усалгаатай газар тариалангийн ус ашиглалт, хэтийн төлөв

Сав газрын хэмжээнд 2016-2020 оны дунджаар 2383.4га талбайд усалгаатай тариалалт хийсэн бөгөөд үүний 24.8%-г төмс, 49.6%-г тэжээлийн ургамал, 25.5%-г

хүнсний ногооны талбай эзэлж байна. Тариалсан талбайн хэмжээг дараах хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт 3-20. Сав газар дахь усалгаатай тариалангийн талбай, га.

Аймаг	Сум	Тариалсан талбай, таримлын төрлөөр, га /2016-2020 оны дундаж /			Нийт
		Төмс	Тэжээлийн ургамал	Хүнсний ногоо	
Сэлэнгэ	Жавхлант	45.7	123.9	49.4	219.0
Дархан-Уул	Орхон	281.8	368.3	483.8	1133.9
	Хонгор	240.0	686.4	70.6	997.0
	Шарын гол	25.3	3.7	4.7	33.6
Сав газрын дүн		592.8	1182.2	608.4	2383.4

Усалгаатай тариаланд ашиглаж буй усны хэмжээ нь тариалалт хийж буй талбайн хэмжээ, хөрсний шинж чанар, уур амьсгалын нөхцөл, усалгааны арга, технологи, таримлын төрөл зэрэг хүчин зүйлээс хамааран өөрчлөгддөг боловч сав газрын хэмжээнд усалгаатай тариалангийн ус ашиглалтад тавих хяналт сул, усалгааны усны эх үүсвэрт ашиглаж байгаа усны барилга байгууламж, гүний худгуудад усны тоолуур суурилуулаагүй зэргээс үүдэн ашиглаж буй усны хэмжээг бодитоор тооцох боломжгүй байна. Тиймээс одоогоор ашиглаж буй усны хэмжээг зөвхөн нормоор тооцох боломжтой юм.

Тариалсан талбайн хэмжээ нь сүүлийн жилүүдэд харилцан адилгүй байсан тул сүүлийн 5 жилийн дунджаар нийт ус хэрэглээг нормоор тооцож дараах хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт 3-21. Сав газар дахь усалгаатай тариалангийн ус ашиглалт, мянган м³/жил.

Аймаг	Сум	Ус ашиглалтын хэмжээ, мянган м ³ /жил /2016-2020 оны дундаж /			Нийт
		Төмс	Тэжээлийн ургамал	Хүнсний ногоо	
Сэлэнгэ	Жавхлант	114.4	371.6	128.3	614.3
Дархан-Уул	Орхон	704.4	1104.9	1257.9	3067.2
	Хонгор	600.0	2059.1	183.6	2842.6
	Шарын гол	63.1	11.0	12.1	86.2
Сав газрын дүн		1481.9	3546.5	1581.9	6610.3

2020 оны Хараа-Ерөө голын сав газрын захиргаанаас авсан мэдээллээс үзэхэд сав газарт нийт 2383.4 га талбай байгаагаас 1843.4 га талбайг газрын доорх усаар, 560 га талбайг гадаргын усаар усалсан байна. Гадаргын усалгаатай 560 га талбайн 200 га-д төмс, 360 га-д хүнсний ногоо тариалсан байна. Эндээс сав газар дахь усалгаатай газар тариалангийн ус ашиглалтын хэмжээг төрлөөр нь ангилж тооцоолбол 1436 мянган м³ гадаргын ус, 5174.3 мянган м³ газрын доорх усыг усалгаатай газар тариаланд ашиглаж байна.

Усалгаатай газар тариалангийн талбайн цаашдын өсөлтийг Хараа голын сав газрын менежментийн төлөвлөгөөтэй уялдуулан дунджаар 2025 онд 37.6%, 2030 онд 74.2%-р өсөхөөр урьдчилсан байдлаар тооцоолж, дээд доод хувилбаруудыг дундаж хувилбараас 10%-р дээш, доош байхаар авсан болно.

Хүснэгт 3-22. Сав газар дахь усалгаатай тариалангийн талбайн өсөлтийн төсөөлөл, га

Аймаг	Сум	2020	2025			2030		
			дээд	дунд	доод	дээд	дунд	доод
Сэлэнгэ	Жавхлант	219.0	323.2	301.3	279.4	403.3	381.4	359.5
Дархан-Уул	Орхон	1133.9	1673.6	1560.2	1446.8	2088.6	1975.2	1861.8
	Хонгор	997.0	1471.5	1371.8	1272.1	1836.4	1736.7	1637.0
	Шарын гол	33.6	49.5	46.2	42.8	61.8	58.5	55.1
Сав газрын дүн		2383.4	3517.9	3279.5	3041.2	4390.2	4151.8	3913.5

Хүснэгт 3-23. Сав газрын усалгаатай тариалангийн ус ашиглалт, хэтийн төлөв, мянган м³/жил.

Аймаг	Сум	2020	2025			2030		
			дээд	дунд	доод	дээд	дунд	доод
Сэлэнгэ	Жавхлант	614.3	906.7	845.2	783.8	1131.5	1070.1	1008.6
Дархан-Уул	Орхон	3067.2	4527.2	4220.5	3913.8	5649.8	5343.1	5036.4
	Хонгор	2842.6	4195.7	3911.5	3627.2	5236.1	4951.9	4667.6
	Шарын гол	86.2	127.2	118.6	110.0	158.8	150.2	141.6
Сав газрын дүн		6610.3	9756.9	9095.8	8434.8	12176.3	11515.2	10854.2

Уул уурхайн ус ашиглалт, хэтийн төлөв

Шарын голын сав газарт уул уурхайн үйлдвэрлэл эрхэлж байгаа аж ахуйн нэгжүүдийн ихэнх нь алтны шороон орд ашиглаж байгаа бөгөөд ус ашиглалтын хувьд газрын доорх ус ашиглалт зонхилж байна. Аж ахуйн нэгжүүдийн ус ашиглалтын төрөл болон хэмжээг дараах хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт 3-24. Сав газар дахь томоохон уул уурхайн ус ашиглалтын судалгаа, 2019 он.

д/д	Сум	Төслийн чиглэл	Төсөл хэрэгжүүлэгч	Ус ашиглалтын төрөл	Ус ашиглалт мянган м ³ /жил
1	Шарын гол	Алт	"Шарын гол" ХК	Газрын доорх	663.2
2	Шарын гол	Нүүрс	"Шарын гол" ХК	Газрын доорх	481.7
3	Хонгор	Алт	"Хааны харгуй" ХХК	Газрын доорх	70.0
4	Шарын гол	Алт	"Хатан түшиг трейд" ХХК	Гадаргын	445.0
5	Шарын гол	Алт	"Газар хэвлий" ХХК	Газрын доорх	31.9
6	Шарын гол	Алт	"Бага таян" ХХК	Гадаргын	164.9
7	Хонгор	Алт	"Уулс ноён" ХХК	Газрын доорх	20.7
8	-	Алт	"Шенг чан" ХХК	Газрын доорх	45.7
9	Хонгор	Алт	Барилга-Орд ХХК	Газрын доорх	345.6
10	Хонгор	Алт	Амьюс ХХК	Газрын доорх	279.8
11	Шарын гол	Алт	Чандмань металл орд	Газрын доорх	384.0
12	Хонгор	Алт	Бичигт хад майнинг ХХК	Газрын доорх	576.0
13	Шарын гол	Алт	Нөхөрлөлүүд	Гадаргын	399.0

Шарын голын сав газрын уул уурхайн компаниудын 2019 оны нийт ус ашиглалт 3648.1 мянган м³ байгаа бөгөөд үүний 87%-ийг алтны шороон ордын ус ашиглалт, 13%-ийг нүүрсний ордын ус ашиглалт эзэлж байна. Ус ашиглалтын төрлөөр нь авч үзвэл 2639

мянган м³ буюу 72%-ийг газрын доор ус ашиглалт, 1009 мянган м³ буюу 28%-ийг гадаргын ус ашиглалт эзэлж байна.

Хүснэгт 3-25. Сав газрын уул уурхайн ус ашиглалт, хэтийн төлөв, мянган м³/жил.

№	Үйлдвэрлэлийн төрөл	2019 оны ус ашиглалт, мянган м ³ /жил	Ус ашиглалтын төлөв, мянган м ³ /жил					
			2025 он			2030 он		
			Дээд	Дунд	Доод	Дээд	Дунд	Доод
1	Алтны шороон орд	3166.4	4278.9	3889.9	3500.9	5887.5	5352.3	4817.0
2	Нүүрсний орд	481.7	777.5	706.8	636.2	1070.3	973.0	875.7
Нийт		3648.1	5056.4	4596.7	4137.0	6957.8	6325.2	5692.7

Шарын голын сав газрын уул уурхайн ус ашиглалтын хэтийн төлөвийн тооцооллын үр дүнгээр ус ашиглалтын төлөв 2019 оныхтой харьцуулахад 2025 оны түвшинд дунджаар 26%, 2030 оны түвшинд ус ашиглалт 73%-иар өсөх төсөөлөлтэй байна.

3.3.7 Шарын голын сав газрын ус хэрэглээ, ашиглалтын баланс

Ус хэрэглээ ашиглалтын тооцооноос үзэхэд одоогийн байдлаар жилдээ 12256.7 мянган м³ ус ашиглаж байна. Үүний талаас илүү хувийг газрын доорх ус ашиглалт эзэлж байна. Газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөцийг Шарын голын сав газарт 19.39 сая.м³/жил буюу 19390 мянган м³/жил гэж тооцсон. Харин гадаргын усны нөөцийг дундаж услагтай жилдээ 49826.8 мянган м³ гэж тооцсон. Иймд сав газрын өнөөгийн ус хэрэглээ, ашиглалт нь гадаргын усны нөөцийнхөө 6.55 %, газрын доорх усны нөөцийнхөө (ашиглалтын баримжаат) 46 % орчмыг тус тус эзэлж байна. Харин ирээдүйн усны хэрэгцээг урьдчилан тооцоолж үзэхэд 2025 онд гадаргын усны нөөцийнхөө 8.6 %, газрын доорх усны нөөцийн 61 %, 2030 онд гадаргын усны нөөцийн 11 %-ийг, газрын доорх усны нөөцийн 78 %-ийг тус тус эзэлж байна.

Хүснэгт 3-26. Сав газрын ус хэрэглээ-ашиглалтын баланс.

Ус ашиглалтын төрөл	Усны нөөц, мянган м ³	Ус хэрэглээ, мянган м ³					
		2020	Зөрүү	2025	Зөрүү	2030	Зөрүү
Гадаргын ус	49826.8	3268.8	46558	4287.736	45539.06	5509.04	44317.76
Газрын доорх ус	19390	8987.9	10402.1	11807.75	7582.25	15140.15	4249.848
Нийт	69216.8	12256.7	56960.1	16095.49	53121.31	20649.19	48567.61

3.3.7.1 Ус хэрэглээ-ашиглалтын нэгдсэн дүн

Шарын голын сав газрын нийт ус хэрэглээ-ашиглалтыг гадаргын болон газрын доорх ус ашиглалтаар нь салган тооцоолж дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3-27. Шарын голын сав газрын нийт ус хэрэглээ-ашиглалтын өнөөгийн дүн.

№	Ус хэрэглэгч, ашиглагч салбарууд	Ашигласан усны хэмжээ, мянган м ³ /жил	Усны төрөл
1	Хүн ам	443.5	Газрын доорх ус
2	Нийтийн болон ахуйн үйлчилгээ	33.9	Газрын доорх ус
3	Мал аж ахуй	823.7	Гадаргын ус
		697.0	Газрын доорх ус

4	Газар тариалан	1436.0	Гадаргын ус
		5174.3	Газрын доорх ус
5	Уул уурхай	1008.9	Гадаргын ус
		2639.2	Газрын доорх ус
Газрын доорх ус ашиглалт, мянган м ³ /жил		8987.9	
Гадаргын ус ашиглалт, мянган м ³ /жил		3268.8	

Дээрх зургаас харахад сав газрын ус хэрэглээ-ашиглалтын нийт хэмжээ нь жилд 12256.5 мянган м³ байгаа ба үүнээс 8987.9 мянган м³ буюу 73%-ийг газрын доорх ус, 3268.6 мянган м³ буюу 27%-ийг гадаргын ус ашиглалт эзэлж байна.

Шарын голын сав газрын нийт ус хэрэглээ-ашиглалт, цаашдын төлөвийг хүн амын, мал аж ахуйн, газар тариалангийн, нийтийн болон ахуйн үйлчилгээний салбарын, уул уурхайн гэж ангилан 2018-2020 оны ус ашиглалтыг тооцон, цаашдын төлөвийг 2025, 2030 оны түвшинд дээд, дунд, доод 3 хувилбараар тооцоолсон дүнг нэгтгэн дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3-28. Шарын голын сав газрын ус хэрэглээ-ашиглалтын хэтийн төлөвийн нэгдсэн дүн, мянган м³/жил.

№	Ус хэрэглэгч, ашиглагч салбарууд	Он						
		2018-2020	2025				2030	
1	Хүн ам	443.5	457.3	447.8	444.2	468.0	451.1	444.8
2	Нийтийн болон ахуйн үйлчилгээ	33.9	35.1	34.4	34.1	35.9	34.7	34.2
3	Мал аж ахуй	1520.9	2073.75	1921.73	1769.7	2474.58	2322.56	2170.54
4	Газар тариалан	6610.3	9756.9	9095.8	8434.8	12176.3	11515.2	10854.2
5	Уул уурхай	3648.1	5056.4	4596.7	4137.0	6957.8	6325.2	5692.7
Нийт дүн		12256.7	17379.4	16096.5	14819.9	22112.5	20648.8	19196.5

3.3.8 Бэлчээр усжуулалт, усалгаатай газар тариалан, усны барилга байгууламж

3.3.8.1 Бэлчээр усжуулалт, усалгаатай газар тариалан

Шарын голын сав газрын гадаргын усны сүлжээ, мөн бэлчээрийн худгийг ашиглан бэлчээр усжуулалтыг тооцож үзлээ. Услах цэгийн хүрээний радиусыг худагт 3.0 км, Шарын гол, Хүйтний гол, Могой голд 0.8-1.2 км-ээр татаж, сав газрын бэлчээрийн усжуулалтын зургийг зурсан (Дагвадорж, 1976).

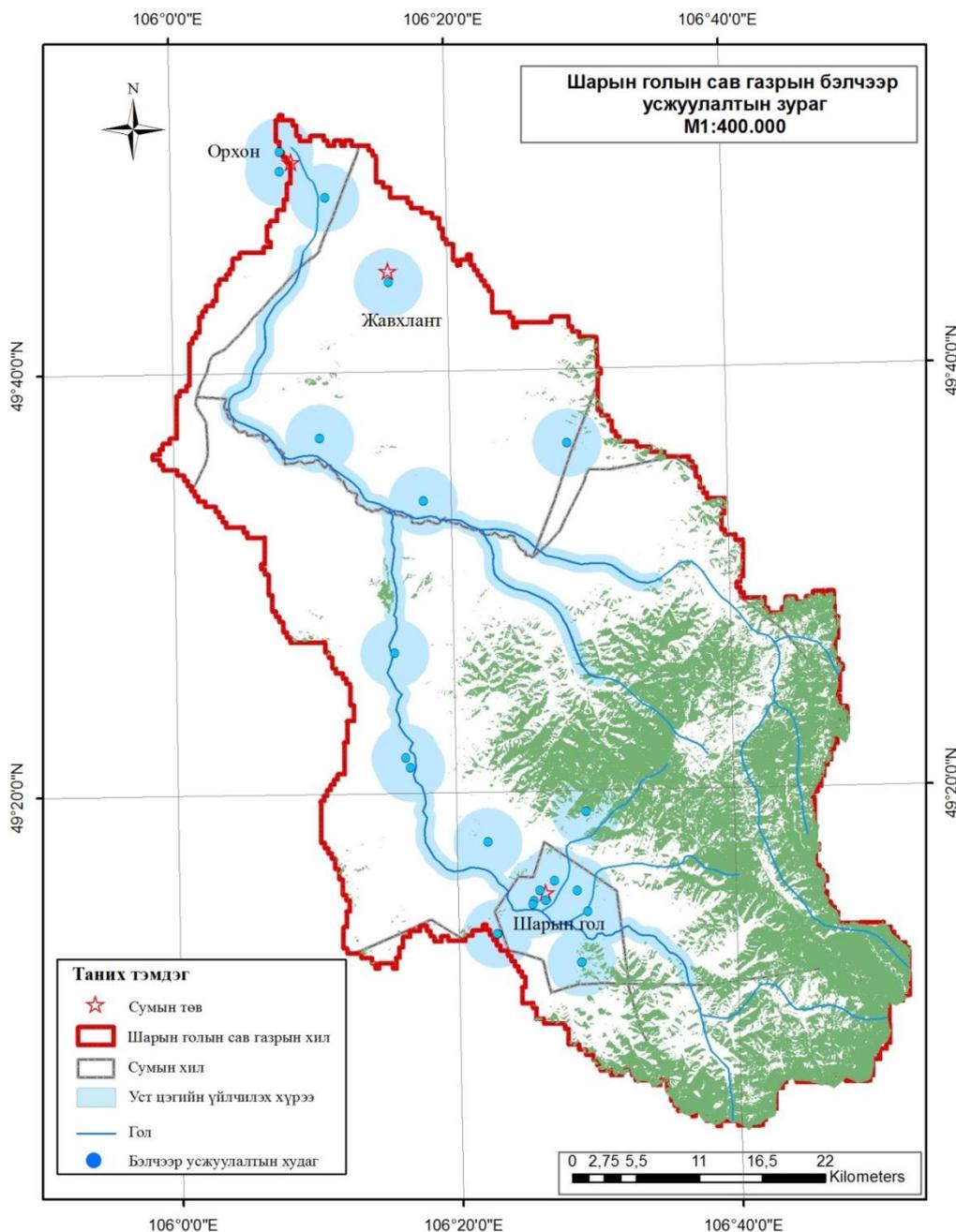
Доорх хүснэгтээс харахад сав газрын 19.4 % нь усжуулагдсан байна. Үүнээс 10.2 % нь гадаргын усаар, 9.2% газрын доорх усаар усжуулагдаж байна. Уул уурхай, зам харилцаа, газар тариалангийн талбай, ашиглалтаас хамааралтайгаар тус сав газрын бэлчээр усжуулалт харьцангуй бага байна. Бэлчээр усжуулалтын зориулалттай худгийн тоо харьцангуй бага байгаа нь малчид дулааны улиралд голын татам дагуу малаа бэлчээж, нэг га бэлчээрт байх малын тоог их болгож байна. Энэ нь эргээд малын хөлийн талхагдал, голын усыг бохирдлын нэг шалтгаан болж байна.

Хүснэгт 3-29. Сав газарт хамаарагдах сумдын бэлчээр усжуулагдсан талбайн хэмжээ, км².

Сав газрын талбай, км ²	Төрөл	Услах цэгийн радиус, км	Услагдсан талбай, км ²	Эзлэх хувь, %
2943	Гол	0.8-1.2	300.5	10.2
	Худаг	3.0	270.34	9.18
	Нийт			19.38

Хүснэгт 3-30. Шарын голын сав газар байгаа энгийн болон инженерийн хийцтэй талбай.

Аймгийн нэр	Сумын нэр	Услалтын системийн нэр	Талбай /га/	Ангилал
Дархан-Уул	Орхон	Шарын гол	433	Инж/ хийцтэй
		Шарын гол /төслийн бус/	125	Энгийн
	Хонгор	Зулзагын гол	10	Энгийн
		Хүйтний гол	120	Энгийн
		Мухарын голын татам	235	Энгийн
	Шарын гол	Буурт	49	Инж/ хийцтэй
Хуучин талбай		15.4	Энгийн	
Сэлэнгэ	Жавхлант	Хонгор овоо	100	Инж/ хийцтэй
		Дэрст тохой	10 /104/	Энгийн
		Долоон шарга	61.5	Инж/ хийцтэй
		Хүйтний гол	174	Инж/ хийцтэй
		Цагаан овооны дээд тохой	60	байхгүй

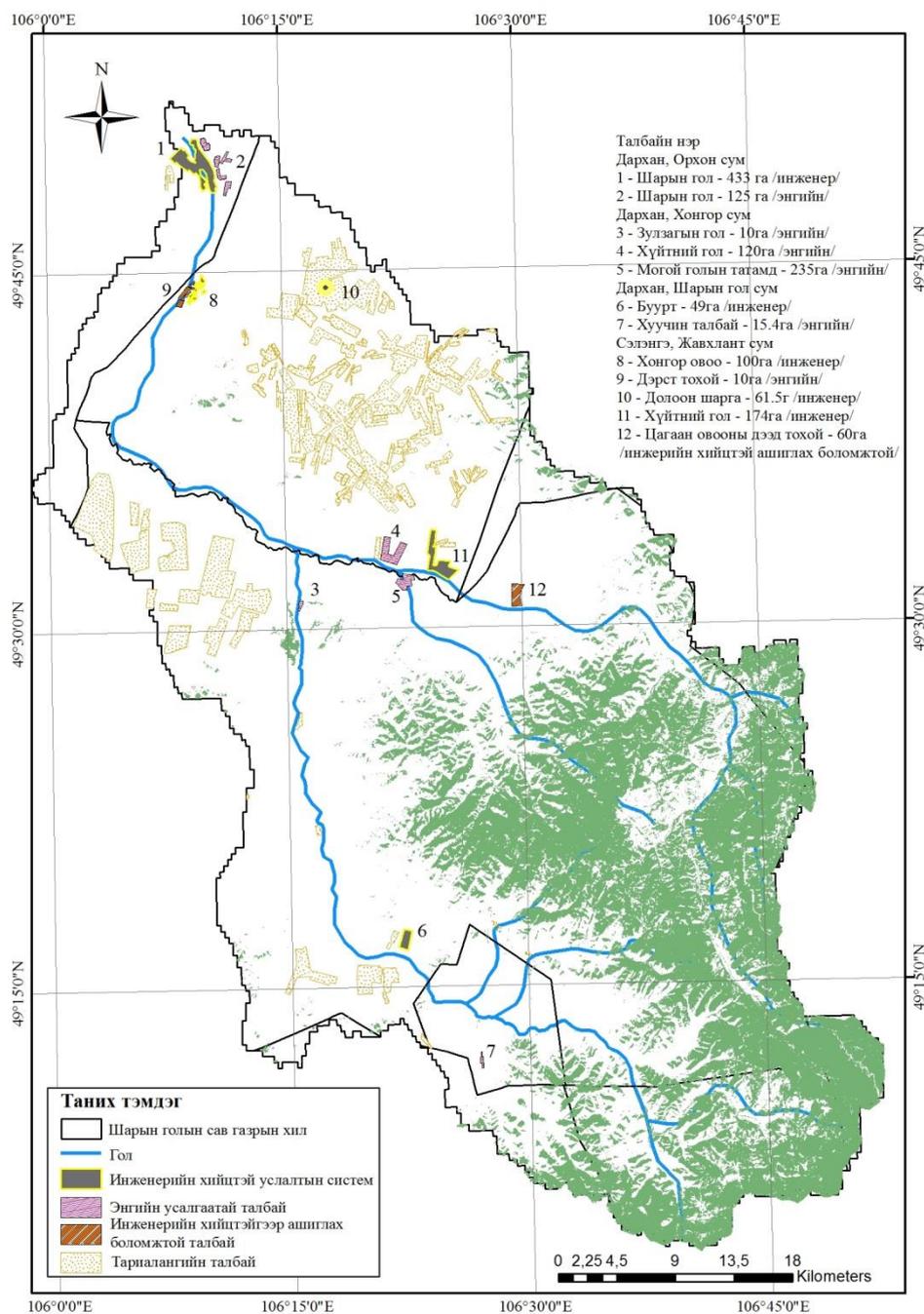


Зураг 3-28. Шарын голын сав газрын бэлчээр усжуулалт.

Дархан-Уул аймгийн Орхон, Хонгор, Шарын гол сумын хэмжээнд инженерийн хийцтэй - 2, энгийн усалгаатай – 5 усалтын систем байна. Орхон сумын Шарын гол-433 га, Шарын гол сумын Буурт-49 га нийт 482 га талбайд инженерийн хийцтэй усалтын систем байна. Хонгор сумын Зулзагын гол-10 га, Хүйтний гол-120 га, Мухарын голын татамд-235 га, Орхон сумын Шарын гол /төслийн бус/-125 га, Шарын гол сумын Хуучин талбайд 15.4 га нийт 505.4 га талбайд энгийн усалгаатай талбайд төмс болон хүнсний ногоо тариалж байна (Бямбахүү нар, 2016).

Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант суманд инженерийн хийцтэй - 3, энгийн усалгаатай – 1, инженерийн хийцтэй усалтын систем барьж ашиглах боломжтой талбай – 2 байна. Хонгор овоо-100 га, Долоо шарга -61.5 га, Хүйтний гол-174 га, нийт 335.5 га талбай нь

инженерийн хийцтэй услалтын систем байна. Үүнээс Долоон шарга талбай нь төвөө тойрч эргэдэг бороожуулагч машинаар усалгааг хийдэг байна. Энгийн усалгаатай Дэрст тохой-10 га талбайд төмс хүнсний ногоо тариалж ашиглаж байна. Жавхлант сумын Дэрст тохой талбайд 104 га талбайд инженерийн хийцтэй услалтын системийн хайгуул судалгаа хийж зураг төсөл боловсруулсан байдаг. Одоогийн байдлаар 10 га талбайг энгийн усалгаагаар ашиглаж байна. Үлдсэн 94 га талбайг ашиглах бүрэн боломжтой байна. Мөн Жавхлант сумын Цагаан овооны дээд тохой-60га талбайд инженерийн хийцтэй услалтын барьж ашиглах боломжтой байна. Уг талбайд 1980 онд хайгуул судалгааны ажил хийгдсэн байдаг. Эдгээр хоёр талбайг ашиглаж нийт талбайгаа 154 га-р нэмэгдүүлэх боломжтой юм.



Зураг 3-29. Шарын гол сав газарт орших услалтын систем.

3.3.8.2 Усны барилга байгууламж, ашиглалт

Бороо, цас, шар усны үерийн усны зарим хэсгийг хуримтлуулах инженерийн хийцтэй харьцангуй жижиг байгууламжийг хөв, цөөрөм гэнэ. Хөв, цөөрмийг хэд хэдэн зорилгоор байгуулж болох бөгөөд манай улсад бэлчээр усжуулалт буюу малын ус хангамжийг сайжруулах, бэлчээр ашиглалтыг нэмэгдүүлэх, зэрлэг ан амьтадыг усаар хангах, усалгаатай газар тариаланг хөгжүүлэх чиглэлээр ашиглаж байна (Зураг 3-30) (Жанчивдорж, 2008).



Зураг 3-30. Монгол оронд зарим хөв, цөөрмийн ашиглалт.

Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын нутагт Шарын голын баруун татамд Шарын голын гүүрнээс дээш 7.0 км-т цөөрөм байх ба цөөрөм байгуулахаар сонгосон талбай нь Шарын гол үерлэх үед ус хальж тогтдог дундаа аралтай (100 x 150 м) гогцоорч тогтсон нам газар (ховил) өргөн нь 20-25 м арал, ховилын ёроолын гадаргын түвшний зөрүү 1.0-1.3 м байхаар тооцож байгуулсан байна (Жанчивдорж, 2013).

Энэ сэдэвт хүрээнд Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын нутагт Шарын голын татамд байгуулсан цөөрмийн ашиглалтын байдлыг дүгнэн бичлээ. БОАЖЯ, Усны үндэсний хорооны захиалгаар Дархан хотын орчимд Шарын голын экосистемийг нөхөн сэргээх, цөөрөм байгуулах боломжийг ШУА-ийн Геоэкологийн хүрээлэн (хуучин нэрээр) судалж зураг төсөл боловсруулсан байна. Энэхүү зураг төслөөр орчны доройтлыг нөхөн сэргээх, аялал жуулчлалд зориулсан цөөрөм байгуулахаас гадна, цөөрмийг тойруулан ойжуулах, уулын үерийн улмаас үүссэн ганга сайрыг дарж тэгшлэн, хөрсжүүлж нөхөн сэргээлт хийх ажлуудыг цогцоор шийдэхээр зорьсон байна (Зураг 3-31).

Цөөрөм нь байгалийн нөхөн сэргээлт, аялал жуулчлалын зориулалтаар ашиглах тул хонхор ховилын дунд арлыг ухахдаа 25 м, 30 метрийн радиустай хоёр дугуй арлыг үлдээхээр төлөвлөсөн байна. Голоос суваг татаж байгалийн хонхор хэсэгт ус хуримтлуулахаар байгуулсан цөөрөм нь хонхрын доод хэсэгт голоос үер хальж орох хоёр хэсгийг бүрэн хааж өгөхөөр шийдэлтэй. Цөөрмийн усны гүн 1.2-1.3 м орчим байхаар төлөвлөж цөөрмийн ёроолыг 664.40 м байхаар авсан байна. Цөөрмийг 664.20 м хүртэл ухаж 20 см-ийн зузаантай шавраар хамгаалалтын үе хийхээр тусгасан байна.



Зураг 3-31. Шарын гол цөөрөм, 2013 он

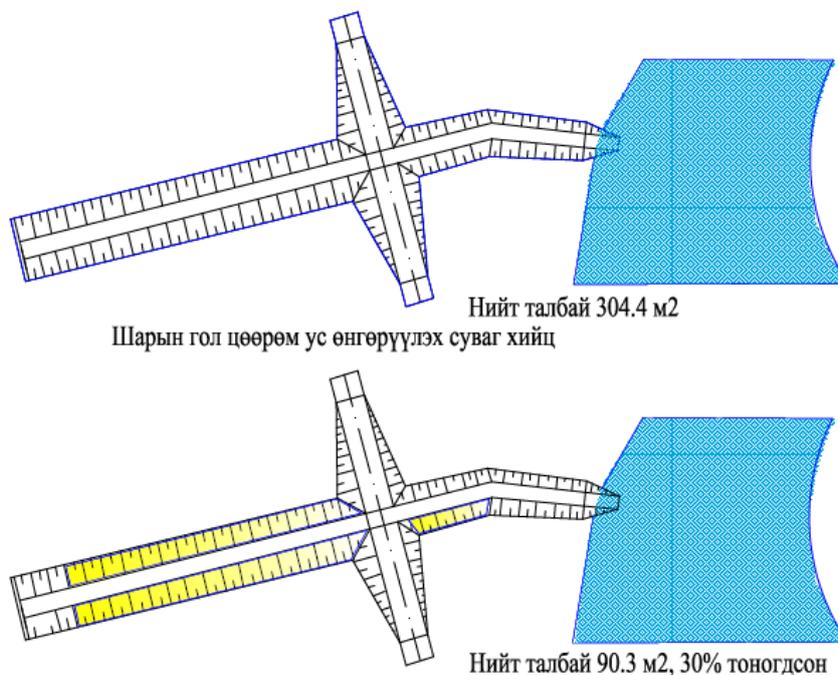


Зураг 3-32. Шарын гол цөөрөм сувгийн эвдэгдсэн байдал /2021.10/



Зураг 3-33. Шарын гол цөөрөм сансрын мэдээлэл /2017.07, 2019.09/

Тус цөөрмийн төсөлд аялал жуулчлалын бааз байгуулах, ойжуулах ажлыг төлөвлөсөн ч хийгдээгүй байна. Иймээс яаралтай цөөрмийн усны барилга байгууламжийн шинэчлэл засварын зургийг үйлдэж техник эдийн засгийн нөхцөлийг тогтоохгүй бол жил ирэх бүр шинэчлэл засварлах боломж багасаж байна. Цөөрмийн барилга байгууламжийг барьж ашиглалтад өгөх үед түүнийг ашиглагч бүрдүүлээгүй. Ашиглагч байгууллага тодорхой болгох цөөрмийн усны түвшинг байнга ажиглаж байх ба хүүхэд болон усанд сэлж чадахгүй хүмүүсийг усанд оруулахгүй байхаар анхааруулсан самбар зөвлөмжийг бичиж байрлуулсан зүйл одоогоор байхгүй. Цөөрмийн дунд байрлах хоёр арлыг барилга байгууламж барих, ойжуулах мод тарих ажлыг ашиглагч байгууллага шийдвэрлэнэ гэж тусгасан ч хэрэгжээгүй байна.

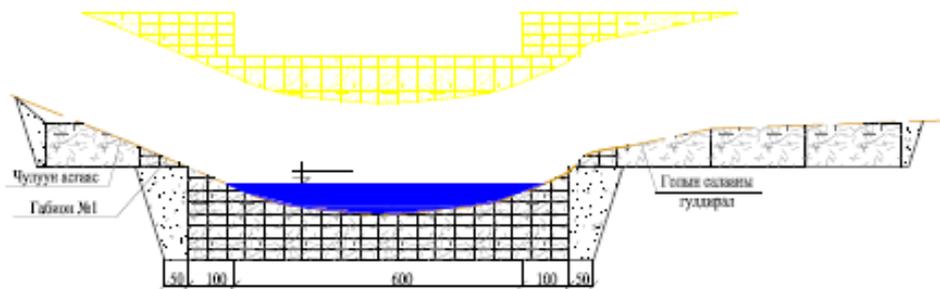


Зураг 3-34. Шарын гол цөөрмийн ус дөхүүлэх сувгийн эвдэгдсэн хэсэг.

Шарын голын цөөрмийн ус дөхүүлэх сувгийн нийт талбай 304.2 м² байхаас 90.3 м² тоногдсон бөгөөд 30 орчим хувийг эзэлж байна (Зураг 3-33, Зураг 3-34).



Шарын гол цөөрөм ус өнгөрүүлэх габион



Зураг 3-35. Габион үерийн усанд эвдэгдсэн байдал.

Шарын голыг түвшин өргөх зориулалттай габион үерийн усанд эвдэгдсэн байна. Цөөрөм түүний барилга байгууламжийг хамгаалж торон хашаа барихаар зураг төсөвт тусгасан дагуу хийгдсэн ч одоо газар дээр цөөрмийг хамгаалах хашаа байхгүй (Зураг 3-33).

3.4 Дүгнэлт

3.4.1 Гадаргын усны нөөц, горим

Шарын голын урсацын норм ус судлалын Шарын гол-Жимс ногоо станцаар 2.15 м³/с буюу 0.068 км³/жил, урсацын модуль 0.75 л/с км², урсацын давхраа 23.6 мм байна.

Жилийн дундаж урсац 5%-ийн хангамшилтай буюу их устай жилд 4.57 м³/с, 25%-ийн хангамшилтай элбэг устай жилд 2.48 м³/с хүрэх ба харин 75, 90, 95%-ийн хангамшилтай буюу бага устай жилд 1.06 м³/с, 0.82 м³/с, 0.75 м³/с байна.

Урсацын олон жилийн хувьсал өөрчлөлтөөс үзэхэд 1970 оны сүүл, 1980 оны дунд, 2000 оны эхэн, 2010-аад оны эхэн үед ус элбэгтэй услаг жилүүд, харин 1980 оны эхэн, 1990 оны сүүл, 2005-2008 он, 2015 оноос одоог хүртэл татруу устай байна.

Голын урсацын жилийн доторх хуваарилалт жигд бус бөгөөд жилийн урсацын хуваарилалтын 90% нь хавар зуны улиралд /4-9 сар /, 10% нь намар өвлийн улиралд /10-3 сар/, үүнээс 9% нь намрын улиралд /10-11 сар/, 1% нь өвлийн улиралд /12-3 сар/ тус тус ногдоно. Голын услагаас үл хамааран урсацын дийлэнх хувь нь дулааны улиралд ноогдож байна.

Урсацын гачиг үед хийсэн хэмжилтийн дүнг нэгтгэн урсацын алдагдалд үнэлгээ хийхэд голын эхнээс алтны уурхай өнгөртөл ойролцоогоор 8%-иар нэмэгдэж, харин Хүйтний голтой нийлэх хүртэл аажмаар буурсаар ойролцоогоор 26%-ийн алдагдалтай байна. Шарын гол Хүйтний голтой нийлсний дараа өнгөрөлт нь ойролцоогоор 3 дахин нэмэгдэж, эндээс голын адаг буюу Орхон голд нийлэх хүртэл дунджаар 35%-ийн урсацын алдагдалтай байна.

Эндээс голын адаг Шарын гол 12 цэг буюу Орхон голд нийлэхийн өмнө дунджаар 35%-ийн урсацын алдагдалтай дүн гарсан нь газар тариалангийн нөлөө их байгааг харуулж байна. Өрөөр хэлбэл, Шарын голын урсац бүрдэх хэсэг нь Хүйтний гол нийлэхээс дээш, харин урсац шилжих бүс нь хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр үгүй болж шууд урсац алдагдах /сарних/ бүс залгаж байж болзошгүй байна.

Шарын голын олон дундаж урсацтай жил болох 2015 оны урсацын мэдээгээр гидрографийн задлан ялгалыг 4 аргаар тодорхойлоход суурь урсац ойролцоогоор 60, шууд урсац 40 %-ийг тус тус эзэлж байна.

3.4.2 Газрын доорх усны нөөц, горим

Шарын голын ус хурах нийт 2934 км² талбайд жилд 73.54 сая м³ газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц, 19.39 сая м³/жил (0.01939 км³/жил) ашиглалтын баримжаат нөөц бүрэлдэж байна.

Хараа, Ерөө голын сав газрын захиргаанаас 2017, 2019 онуудад явуулсан уст цэгийн тооллогын мэдээллээр өрөмдмөл худаг 64, богино яндант худаг 3, уурхайн худаг 71 тус тус ашиглагдаж байгаа бүртгэл хийгджээ. Хараа Ерөө голын сав газрын уст цэгийн тооллогын мэдээгээр Орхон, Жавхлант зэрэг сумдын ард иргэд тариалан ихээр эрхэлж байгаатай холбоотойгоор гар худаг олноор нь гаргаж ашиглах болсон байна.

Тус савд нийт Дархан-Уул аймгийн 3, Сэлэнгэ аймгийн 4 сумдын нутаг дэвсгэр тодорхой хэмжээгээр хамаарагддаг бөгөөд Шарын гол, Жавхлант, Орхон сумдын төвүүд байрладаг. Эдгээрээс зөвхөн Шарын гол сумын ус хангамжийн эх үүсвэр нь батлагдсан нөөцтэй бусад сумын төвүүдийн ус хангамжийн эх үүсвэрийг тогтоож нөөцийг ашиглалтын зэргээр үнэлэх хүн амын унд, ахуйн найдвартай усны эх үүсвэрийг бий болгох шаардлагатай байна.

Өнөөгийн байдлаар Шарын гол сумын хүн ам, аж ахуй нэгж байгууллагуудын унд ахуйн болон үйлдвэрлэлийн зориулалттай ус хэрэглээг Буянт голын хөндийн ай савын дагуу 2.3 км урттай шугаман эгнээгээр байрласан ашиглалтын 8 худгаар хангаж байна. Эдгээр худгуудын гүн 65.0-100 м, 3, 4-р худгууд 1964 онд, 5, 6, 7, 8, 12-р худгууд 1974-1975 онд, 11-р худаг 1987 онд тус тус ашиглалтад оруулан ашигласан ба эдгээр худгуудын ашигласан хугацаа 34-57 жил болсон байна. Иймд худгуудын шүүр, яндан

хоолой элэгдэлд орсон байх боломжтой тул худгуудын ашиглалтын хугацааг харгалзан засвар шинэтгэлийн ажлыг тогтмол явуулж байх нь зүйтэй.

Мөн эх үүсвэрийн гидрогеологийн нөхцөл маш нийлмэл, эх үүсвэр орчим алт олборлох үйл ажиллагаа явуулж байсан болон нүүрсний орд ашиглаж байгаа зэрэг ашигт малтмал түүний дагалдах эрдсүүд усанд уусаж усны чанарт нөлөөлөх өндөр эрсдэлтэй байдаг тул усны чанарын судалгааны ажлыг тогтмол явуулж байх шаардлагатай.

2019 оны 5-р сараас 2020 оны 7-р сар хүртлэх хэмжилтээр мониторингийн цэгийн газрын доорх усны түвшний хэлбэлзэл тэжээмжийн элбэг үе буюу 7-9 –р саруудад 16.6 м орчим тэжээмжийн гачиг үе буюу 1-3 –р саруудад 18.5 м орчим байна. Газрын доорх усны түвшний өөрчлөлт хур тунадас буюу байгалийн тэжээмжээс шууд хамааралтай бөгөөд мониторингийн цэг дэх багажны мэдээг авч үзвэл хоногийн түвшний өөрчлөлт бага байгаа тул эх үүсвэрийн ус ашиглалтын нөлөө бага байна.

3.4.3 Ус хангамж, ариутгах татуурга

Шарын голын сав газар орших төв суурин газрын ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж буй хүн амын үнэлгээг “Ус хангамж, ариун цэврийн байгууламжийн хүртээмжийг тодорхойлох аргачлал”-аар хийж гүйцэтгэхэд шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх хувь Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сумын төв 97.25%, Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын төв 93.13%, Шарын гол сумын төв 99.47% байна.

“Ус хангамж, ариун цэврийн байгууламжийн хүртээмжийг тодорхойлох аргачлал” болон холбогдох стандартуудад усны чанарын асуудлыг шалгуур болгоогүй учир энэхүү судалгаагаар ус хангамжийн эх үүсвэрийн усны чанарыг усны чанарын индексээр үнэлэхэд өмнөх үр дүнд өөрчлөлт ороогүй буюу шаардлага хангасан бүх ус хангамжийн эх үүсвэрийн усны чанар сайн болон маш сайн ангилалд хамаарч байна. Харин ус хангамжийн эх үүсвэрийн зарим худгийн усанд 87 үзүүлэлтээр лабораторийн задлан шинжилгээ хийсэн үр дүнг “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус, Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ” MNS 0900:2018 стандарттай харьцуулж үзүүлэлт буюу элемент болон ус хангамжийн эх үүсвэр тус бүрээр нь авч үзвэл шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх хувь Жавхлант болон Орхон сумын хувьд өөрчлөлтгүй, харин Шарын гол сумын төвийн хувьд зарим элементээрээ дээрх стандарт болон ДЭМБ-ын зөвлөсөн хэмжээнээс бага хэмжээгээр их байна. Иймд Шарын гол сумын хувьд шаардлага хангасан ус хангамжийн үйлчилгээ хүртэж байгаа хүн амын эзлэх хувь 18.2% болж өмнөх үнэлгээний үр дүнгээс 5.31 дахин буурсан.

Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд “Ус хангамж, ариун цэврийн байгууламжийн хүртээмжийг тодорхойлох аргачлал”-д усны чанарын үзүүлэлтийг тусгаж сайжруулах шаардлагатай үзэж байна.

Дархан-Уул аймгийн Орхон сум, Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сумын төвүүдэд бохир ус цэвэрлэх байгууламжийг шинээр барих, Шарын гол сумын цэвэрлэх байгууламжийг шинэчлэх шаардлагатай байна.

3.4.4 Ус хэрэглээ-ашиглалт, хэтийн төлөв

Шарын голын сав газрын нийт ус хэрэглээ-ашиглалт 2018-2020 оны байдлаар 12256.7 мянган м³/жил байгаагаас 54% нь газар тариаланд, 30% нь уул уурхайд, 12% нь мал аж ахуйд, үлдсэн хувь нь нийтийн болон ахуйн үйлчилгээ, хүн амын ус хэрэглээнд ашиглагдаж байна. Эндээс үзэхэд хамгийн их ус ашигладаг салбар нь газар тариалан болон уул уурхайн салбар байна.

Сав газрын ус ашиглалтын нийт хэмжээ 12256.7 мянган м³ байгаагаас 73%-ийг газрын доорх ус, 27%-ийг гадаргын ус ашиглалт эзэлж байна.

Сав газрын ус хэрэглээ-ашиглалтын хэтийн төлөвийн тооцооллоос үзэхэд усны нийт хэрэгцээ 2025 онд дээд хувилбараар 17379.4 мянган м³/жил, дунд хувилбараар 16096.5 мянган м³/жил, доод хувилбараар 14819.9 мянган м³/жил, 2030 онд дээд хувилбараар 22112.5 мянган м³/жил, дунд хувилбараар 20648.8 мянган м³/жил, доод хувилбараар 19196.5 мянган м³/жил болж тус тус өсөх тооцоо гарч байна. Ус ашиглалтын төлөвийг 2018-2020 онтой харьцуулахад 2025 оны түвшинд дунджаар 31%, 2030 оны түвшинд 69%-иар тус тус өсөх тооцоотой байна.

Ашигласан бүтээлүүд

1. Агаарын зургаар геологийн судлах трест (1981). Гадаргын болон газрын доорх усны олон жилийн дундаж урсацын зураг 1: 1000 000, Москва, ЗХУ.
2. Байгаль орчин, ногоон хөгжлийн яам (2012). “Улсын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө боловсруулахад зориулсан судалгааны эмхэтгэл”, нэгдүгээр дэвтэр, Улаанбаатар, Монгол. ISBN 978-99962-4-553-6
3. Баранчулуун Ш., Амартайван Б (2019). “Усны барилга байгууламжийн ажлын технологи, зохион байгуулалтын үндэс”, Улаанбаатар.
4. Батсүх Н (2012). “Гидрогеологи. Улаанбаатар”, Монгол. ISBN 978-99962-4-602-9
5. Батимаа П., Эрдэнэцэцэг Р., Амарбал А., Отгонбаатар Г., Мөнхбаатар Д., Янжинлхам Ш (2013). “Шаардлага хангасан ба шаардлага хангаагүй ус хангамж, ариун цэврийн байгууламжийн хүртээмжийн үнэлгээ”-ний тайлан, Улаанбаатар хот
6. БОНХАЖЯам (2015). “Нэгж бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх, ажил гүйцэтгэх, үйлчилгээ үзүүлэхэд зарцуулах усны норм”. Улаанбаатар.
7. Бүжинлхам Б., Ганбаатар Т., Дэжидмаа Г., Оюунтуяа Н., Мөнх-Эрдэнэ Н., Эвийхүү А., Энхтуяа Б (2001). Монгол улсын ашигт малтмалын зураг 1: 1000 000, Улаанбаатар, Монгол. ISBN 99929-5-540-6
8. Бямбахүү И., Баранчулуун Ш., Өнөболд П., Мөнхцэцэг З (2016). 3-р бүлэг, 3.1.2.2.3, Ногоон хөгжлийн загварууд: “Эдийн засгийн салбаруудын үүднээс-Шарын гол”, Ус – Ногоон хөгжлийн загварууд, Улаанбаатар, Монгол.
9. Геоэкологийн хүрээлэн (1998). “Сэлэнгэ аймгийн инженерийн хийцтэй худгуудын гидрогеологи-техникийн үндсэн үзүүлэлтүүд төслийн тайлан”, Улаанбаатар, Монгол.
10. Геоэкологийн хүрээлэн (2009). “Хараа, Шарын гол, Ерөө голын сав газарт усалгаатай тариаланд тохиромжтой талбайн хайгуул судалгаа, усны эх үүсвэрийн хангамжийн тооцооны зөвлөх үйлчилгээний төслийн тайлан”, Улаанбаатар, Монгол.
11. Даваа Г (2015). “Монгол орны гадаргын усны горим, нөөц”, Улаанбаатар
12. Дагвадорж Б., Дашзэвэг Л., Содном М., Хандай Г., Цэрэнжав Г., Жамбалдорж Ч., Амгаабазар Ч., Пүрэвдорж Ч., Шагдарсүрэн Д (1976). “БНМАУ-ын бэлчээр усжуулалт”, Улсын хэвлэлийн үйлдвэр.
13. Дашдэлэг Н (1974). “Монгол орны гадаргын усны муж”, МОГЗА. №14
14. Дэмбэрэл Ц., Дамба Э (1975). “БНМАУ-ын Усны аж ахуй”, Улсын хэвлэлийн үйлдвэр.
15. Долгорсүрэн Г., Чагнаа Н., Гантуул Ш (2012). “Туул голын сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө боловсруулахад зориулсан судалгааны эмхэтгэл”, Улаанбаатар, Монгол. ISBN 978-99962-940-8-2
16. Долгорсүрэн Г., Магсаржав П., Оюунболд Б., Саулегүл А., Ариунбаатар Ө., Хонгор Г., Мэндбаяр Ц., Дорж Ш., Галбадрах Л., Оюунгэрэл Г., Дүүриймаа Э., Болор-Эрдэнэ Н., Мөнх-Оргил О., Байгалмаа П (2018). “Хараа голын сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө”, Улаанбаатар хот
17. Долгорсүрэн Г., Wim van der Linden., Пунцагсүрэн Ч (2012). “Усны хэрэгцээг тооцоолох гарын авлага”, Улаанбаатар
18. Жадамбаа Н (1996). Монголын гидрогеологийн зураг 1: 1000 000, Улаанбаатар, Монгол.
19. Жадамбаа Н (2009). “Монголын геологи ба ашигт малтмал” VIII боть Гидрогеологи, Улаанбаатар, Монгол. ISBN 978-99929-4-468-4
20. Жанчивдорж Л (2008). “Бороо, үерийн ус хураах, ашиглах практикийн зарим асуудал”, Хөх судар принтинг.
21. Жанчивдорж Л., Мягмар Л (2013). “Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын Шарын голд ус хуримтлуулах цөөрөм байгуулах төсөл”. УБ.
22. Монгол оронд усны нөөцийн нэгдсэн менежментийг бэхжүүлэх нь төсөл Туул голын сав гарын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө (2012). УБ.
23. Монгол Улсын Их Хурлын 2010 оны 24 дүгээр тогтоолын хавсралт “Ус үндэсний хөтөлбөр”.
24. Монгол Ус (2019). ТӨҮГ-ийн оны ажлын тайлан.
25. Монгол Улсын статистикийн үндэсний хороо (2017). Монгол Улсын хүн амын 2015-2045 оны шинэчилсэн хэтийн төлөв.
26. Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал (2030).
27. Мөнхбаатар Н., Төгөлдөр А., Ганжаргал М., Цэрэнтогтох Э., Ганболд Ө (2019). “Дархан аймгийн Шарын гол сумын хүн амын унд ахуйн ус хангамжийн Буянтын эх үүсвэрийн

- талбайд 2019 онд гүйцэтгэсэн газрын доорх усны ордын ашиглалтын хайгуулын ажлын үр дүнгийн тайлан”, Улаанбаатар, Монгол.
28. Өөлд Ц (1999). “Монгол улсын газар тариалан”. УБ.
 29. Усны тухай хууль /шинэчилсэн найруулга (2012). Нэгдүгээр бүлэг, 3 дугаар зүйл. Хуулийн нэр томъёоны тодорхойлолт, 3.1.13.
 30. Хатанбаатар Д., Дорж Д., Мягмаржав Д., Нэргүй С (2009). “Дархан-Уул аймгийн Шарын гол сумын төвийн хүн амын унд-ахуйн болон техникийн төвлөрсөн усан хагамжийн нэмэлт эх үүсвэрийн зориулалттай газрын доорх усны эрлийн ажлын үр дүнгийн тайлан”. Улаанбаатар, Монгол.
 31. Хофманн Ж., Баттогтох Д (2017). (Ред.) Хараа – Ерөө голын сав газрын атлас. 2 дугаар хэвлэл. Улаанбаатар, Берлин. ISBN 978-3-942461-56-6
 32. Цэнгэл Т., Даваа Г (2010). “Ус хэмжихүй ухаан”. Улаанбаатар.
 33. Чогдон Ж (1969). “Бүгд найрамдах Монгол ард улсын бэлчээр усжуулалт”, Улсын хэвлэлийн үйлдвэр, Улаанбаатар.
 34. ШУА, Газарзүйн хүрээлэн (2007). “Туул, Хараа, Ерөө голуудын сав нутгийн ландшафтын бүтэц, өөрчлөлт сэдэвт ажлын тайлан”, Улаанбаатар.
 35. <http://www.1212.mn/> Үндэсний статистикийн хороо.
 36. <http://www.selenge.nso.mn/index.php>
 37. <http://www.darkhan-uul.nso.mn/index.php>
 38. Kyoung Jae Lim., Bernard, A., Engel., Zhenxu Tang., Joongdae Choi., Ki-Sung Kim., Suresh Muthukrishnan., and Dibyajyoti Tripathy² (2005). “Automated web gis based hydrograph analysis tool, what¹. Journal of the american water resources association”.
 39. Ramakrishnalal, C.R., Sadashivaiah, C., Ranganna, G (2009). “Assessment of Water Quality Index for the Groundwater in Tumkur Taluk, Karnataka State, India”, Journal of Chemistry, Volume 6.
 40. Sadat-Noori S.M., Ebrahimi, K., Liaghat A.M (2013). “Groundwater quality assessment using the Water Quality Index and GIS in Saven-Nobaran aquifer, Iran”. SPRINGER

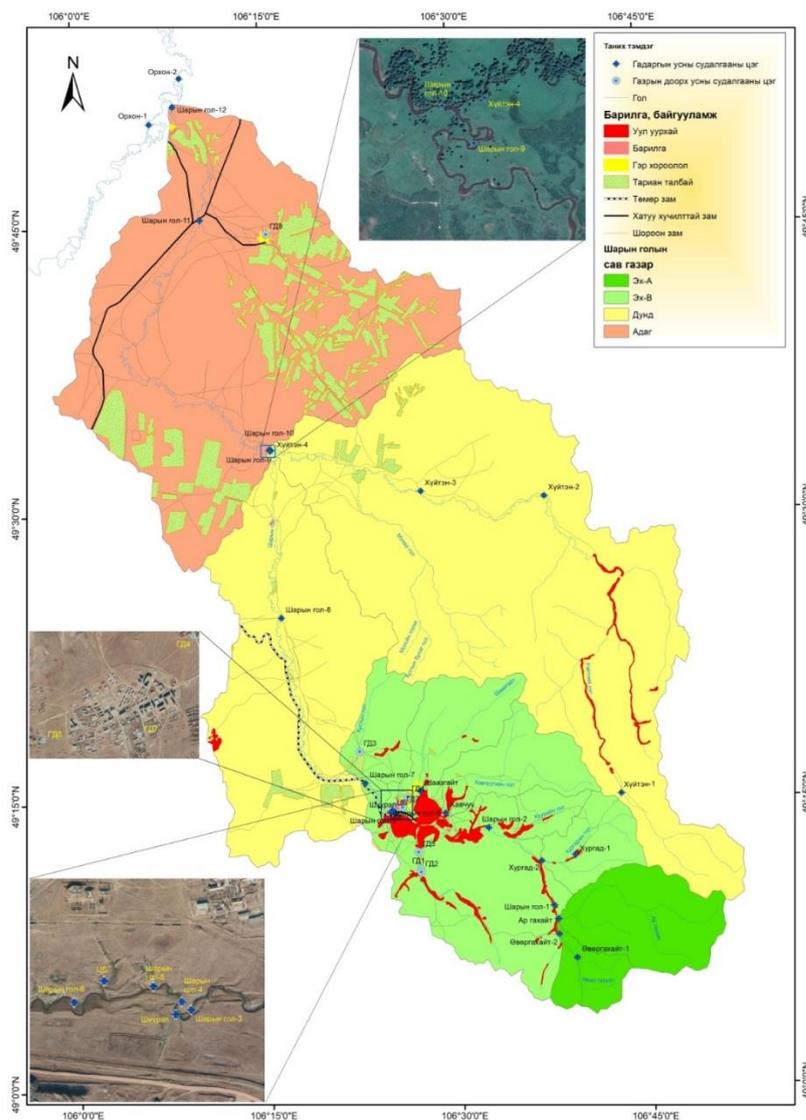
БҮЛЭГ 4: ШАРЫН ГОЛЫН САВ ГАЗРЫН ГИДРОХИМИ, МИКРОБИОЛОГИ, ИЗОТОП, БИОМОНИТОРИНГИЙН СУДАЛГАА, МЭДЭЭЛЛИЙН САН

4.1 Оршил

Шарын голын сав газрын гадаргын болон газрын доорх усны чанарын судалгааг Шарын гол, түүний цутгал голууд болон худгийн усны химийн найрлага, чанар, бохирдолт, хүнд, хортой бодис, элементүүд, бактериологийн үзүүлэлтүүд, изотопын шинжилгээ, голын ёроолын хагшаасны бохирдлын үзүүлэлтүүдээр хийж гүйцэтгэсэн. Мөн энэ бүлэгт голын экосистемийн бүрдэл хэсэг бичил биетэн, загасны судалгааг багтаасан.

4.2 Судалгааны аргазүй, материал

4.2.1 Шарын гол, түүний цутгал голуудын усны чанарын судалгаа



Сэдэвт ажлын хүрээнд Шарын голын эхээс адаг хүртэл уртын дагуу Өвөр гахайт, Ар гахайт зэрэг Шарын голын эхийг бүрдүүлэгч голууд, Шаазгайт, Хургад, Хавчуу, Хүйтний зэрэг цутгал голууд хамрагдсан. Шарын голын уртын дагуу болон цутгал голуудын гидрохимийн судалгаагаар 2018 оны 8 сард 15 сорьц, 2019 оны хаврын 5 сард 21 сорьц, намар 10 сард 18 сорьц, 2020 оны 4 сард 18 сорьц, 2020 оны 6 сард 21 сорьц, 2020 оны 8 сард 22 сорьц тус тус авч, нийт 6 удаагийн хэмжилт, судалгаагаар 115 усны сорьцод химийн, 80 сорьцод бичил элементийн шинжилгээ хийж, үр дүнгийн боловсруулалт хийлээ.

Зураг 4-1. Судалгааны мониторинг цэгүүдийн байршил.

Гадаргын усны химийн бүрэлдэхүүн, чанар тогтворгүй бөгөөд уур амьсгал, гадны хүчин зүйлийн нөлөөгөөр байнга хувиран өөрчлөгдөж байдаг. Гадаргын ус нь гаднах орчинтойгоо шууд харьцдаг учраас амархан бохирддог онцлогтой. Иймд тухайн усанд шинжилгээ хийж, чанарын үнэлгээ өгөх нь хүний эрүүл мэнд, байгаль экологийг хамгаалах анхдагч материал болдог учир тухайн усанд ямар элементүүд ямар хэмжээгээр агуулагдаж байгааг лабораторийн шинжилгээгээр тодорхойлж, холбогдох стандарт, нормуудтай харьцуулан үнэлэлт, дүгнэлт гаргадаг.

4.2.1.1 Хээрийн судалгааны ажлын арга зүй

Хээрийн судалгааны ажлын хүрээнд судалгааны талбайтай танилцаж, солбицол болон фото зураг авч орчны байдлыг тодорхойлох, сонгосон цэгүүдэд усны шинжилгээг хийхдээ усны шинж чанар, тэдгээрийн үзүүлэлтүүдийг усан дахь ууссан хий, ионуудын тэнцвэр алдагдах, органик бодисууд, бичил биетүүдийн задрал явагдахаас өмнө тодорхойлох нь шинжилгээний ажил үнэн зөв гарахад нөлөөлдөг учир температур, усны орчин (рН), цахилгаан дамжуулах чадвар, ууссан хий (хүчилтөрөгч, нүүрсхүчлийн хий, хүхэрт устөрөгч), булингар гэх мэт амархан хувирамтгай нэгдлүүдийг газар дээр нь тодорхойллоо. Үүнд:

- Усны орчин – рНметрээр
- Температур-термометрээр
- Цахилгаан дамжуулах чанар – кондуктометрээр
- Булингар – турбидометрийн аргаар
- Ууссан хүчилтөрөгч – DO метр болон винклерийн аргаар

4.2.1.2 Лабораторийн шинжилгээний арга зүй

Химийн гол үзүүлэлтүүдийг суурин лабораторид орчин үеийн арга аргачлалаар, батлагдсан стандарт аргын дагуу задлан шинжилгээг хийв. Усны орчинг – рН метр Thermo, температур- AD-5624 Thermometer, ерөнхий эрдэсжилтийг-TDS meter, цахилгаан дамжуулах чанарыг /ЦДЧ/ – Conductivity meter Hach multiparameter, бичил элементүүдийг Varian 720-ES маркийн ICP-OES буюу Индукцын холбоост плазмын оптик цацаргалтын спектрометр багажуудаар тус тус тодорхойлсон.

4.2.1.3 Усны чанарын судалгааны боловсруулалт

Усны ерөнхий болон бохирдлын үзүүлэлтүүдийг өөрийн хүрээлэнгийн Усны шинжилгээний лабораторид, хүнд металл, бичил элементийн шинжилгээг SGS лабораторид ICP-OES багажаар тус тус тодорхойллоо.

Шарын голын усыг Усан орчны чанарын үзүүлэлт. Ерөнхий шаардлага “MNS 4586:1998” стандарт болон “Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын норм /ГУЦЗАН”-той харьцуулж үнэлэв. Мөн голын уртын дагууд ялангуяа дулааны улиралд зусландаа буусан айлууд голын усыг унд, ахуйдаа хэрэглэдэг учир гадаргын усны стандартад заагдаагүй зарим үзүүлэлтийг “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах.

Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900: 2018” стандарттай харьцуулж үнэлэлт дүгнэлт гаргав.



Булингар хэмжигч
/Micro TPW-
20000/



Ууссан хүчилтөрөгч
хэмжигч /DO-метр
HI98198/



TDS, EC, TOC- хэмжигч
багаж /Hanna-HI98129



Hanna pH метр/ HI
98194
Multiparameter/

Зураг 4-2. Судалгаа, шинжилгээнд ашигласан зарим багаж, төхөөрөмжүүд.

4.2.1.4 Гадаргын усны чанарын индекс, хүнд металлын индекс тооцох арга зүй

Гадаргын усны чанарын индекс тооцох аргачлал

Усны чанарын ерөнхий индекс нь усны чанарын 4 бүлэг үзүүлэлтүүд (металл, пестицид, бактери, шим тэжээлийн бодисууд)-ээр жилээр тооцсон 4 дэд индексийн дундаж утгаар тооцогддог (Цэнгэлмаа, 2016 болон Canadian Council of Ministers of the Environment, 2001). Үүнд:

- Ерөнхий химийн үзүүлэлтүүд;
- Металлууд;
- Шим тэжээлийн бодисууд (бохирдлын үзүүлэлтүүд);
- Микробиологийн үзүүлэлтүүд;

Хувьсах хэмжигдэхүүнүүд нь усны организмуудыг хамгаалах зорилгоор гаргасан усан орчны холбогдох стандарттай харьцуулагддаг. Тус тусдаа дэд индексүүдийг тооцоолоход хэрэглэгдсэн томьёо нь Канадын байгаль орчны яамны сайдын консулын гаргасан усны чанарын индекс бодох аргачлалтай ижил (Цэнгэлмаа, 2008).

Усны чанарын индекс тооцох томьёо:

$$УЧИ = 100 - \frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1.732} \quad (4.1)$$

Усны чанарын индексийг тооцоходоо усны чанарыг илтгэгч хими, физик, биологийн үзүүлэлтүүдийг холбогдох стандарттай нь харьцуулан усны бохирдлыг тодорхойлж чадах 3 хүчин зүйл дээр үндэслэгддэг. Бохирдлын индексийг бодоходоо бохирдуулах бодисын тархац, хор хөнөөл зэрэг бохирдлыг тодорхойлогч болж чадах хүчин зүйлүүдийг үндэслэн тооцох бөгөөд сонгосон үзүүлэлтүүд нь бохирдуулагчийн хэлбэрээс хамааран гол болгон дээр ижил байх албагүй. Индекс тооцоходоо сонгосон үзүүлэлтүүдийн жилийн дундаж агууламжийг MNS4586-98 “Усны чанарын стандарт” /цаашид УЧС гэх/-тай харьцуулан гаргадаг.

- Бохирдуулах бодисын тархац- (F1)- Стандартаас давсан үзүүлэлтүүдийн хувь хэмжээ (Хэдэн үзүүлэлт стандартад нийцэхгүй байгаа)
- Бохирдуулах бодисын давтамж-(F2)- Стандартаас давсан хэмжилтийн хувь хэмжээ (Хэр давтамжтайгаар хийсэн хэмжилтүүд нь стандартад нийцэхгүй байгаа)
- Бохирдуулах бодисын хэмжээ- (F3)- Хэмжилтийн үр дүнгийн стандартаас давсан хувь хэмжээ (Хэр хэмжээгээр хэмжилтүүд нь стандартаас давж байгаа)

Эдгээр гурван хүчин зүйлүүдийг 1.732-т хуваадаг нь индекс тооцоход орж байгаа эдгээр 3 хүчин зүйл бүр 100 гэсэн утга рүү дөхнө гэдэг дээр үндэслэгддэг. Тиймээс хамгийн их хэмжээ дараах байдлаар илэрхийлэгддэг (Цэнгэлмаа, 2016).

Үнэлгээний систем

Индексийн үр дүн нь усны чанарын үзүүлэлтүүдийн зөвшөөрөгдөх хэмжээтэй холбоотой ба хамгийн сайн чанарыг илэрхийлдэг 100 ба муу чанарыг илэрхийлдэг 0 утгын хоорондох нэг тоогоор илэрхийлэгддэг. Индексийн утга нь 100-руу дөхвөл усны чанар сайн, 0-рүү дөхвөл усны чанарын индекс нь маш бага буюу маш бохирдолттой гэж үзнэ (Хүснэгт 4-1).

Хүснэгт 4-1. Индексийн үнэлгээ 5 ангилалд хуваагддаг (Цэнгэлмаа, 2016).

Индекс	Тодорхойлолт
96-100	Маш цэвэр -Стандартын шаардлага хангасан хамгийн сайн чанартай ус ба байгалийн устай ойролцоо. Усны чанарын бүх үзүүлэлтүүд нь бараг бүхий л цаг хугацаанд стандартын шаардлага хангаж байгаа тохиолдолд.
81-95	Цэвэр -Усны чанарын үзүүлэлтүүд нь стандартаас үе үе бага хэмжээгээр давдаг боловч усны чанарт үзүүлэх аюултай нөлөөлөл бага.
66-80	Бага бохирдолттой–Усны чанарын үзүүлэлтүүд хааяа хааяа стандартаас дунд зэргийн хэмжээгээр давдаг.
46-65	Бохирдолттой –Усны чанарын үзүүлэлтүүд нь ихэнх тохиолдолд стандарт хэмжээнээс их байдаг ба зарим тохиолдолд их хэмжээгээр давдаг. Усны чанар үе үе муудаж аюултай нөхцөл байдалд ордог.
0-45	Маш бохирдолттой –Усны чанарын үзүүлэлтүүд нь үргэлж стандарт хэмжээнээс их хэмжээгээр давдаг ба усны чанар нь маш муу буюу байнгын аюултай нөхцөл байдалд ордог.

Усны чанар нь жилээс жилд газраас газарт байгалийн онцлогоос шалтгаалан өөр өөр байдаг. Жишээлбэл: Хуурай нөхцөл байдал нь гадаргын урсац бага байхад нөлөөлдөг ба газрын гадаргуугаас гол руу орох бохирдуулагч бодисын хэмжээ бага байдаг болохоор усны чанар нь хуурай жилд илүү сайн байж болно. Олон байгалийн болон хүний хүчин зүйлүүд индексийн утгад нөлөөлдөг (Canadian Council of Ministers of the Environment, 2001).

Гадаргын усны бичил элемент, хүнд металлын индекс тооцох

Гадаргын усны чанарт тодорхой хэмжээгээр нөлөөлөх үзүүлэлтийн нэг нь хүнд металлын агууламж юм. Металлын үзүүлэх нөлөөг металлын индекс (MI) монгол улсад мөрдөгдөж байгаа хэд хэдэн стандарт норм болон олон улсад батлагдсан арга

аргачлалын дагуу тооцоолон гаргана (Reza etal 2010; Prasad etal 2008). Металлын индекс тооцохдоо дараах хүнд металлууд (Al, Fe, Sr, Zn, Cu, Co, Ni, Mo, As, Cd, Hg, Pb, U) –ыг сонгож авсан. Шарын голын сав газрын гадаргын усанд тодорхойлсон 53 хүнд металлаас 13-ийг авч ашиглан металлын индексийг доорх томъёо ашиглан бодож гаргасан. Индексийн утгууд нь 6 ангилалд хуваагддаг (Хүснэгт 4-2).

$$MI = \sum [Ci / (MAC)i] \quad (4.2)$$

Хүснэгт 4-2. Металлын индекс ашигласан усны чанарын ангилал (Lyulko etal.2001; Bakan etal 2010).

Металлын индексийн утга	Ангилал	Төрөл
<0.3	I	Маш цэвэр
0.3-1.0	II	Цэвэр
1.0-2.0	III	Бага зэрэг бохирдолттой
2.0-4.0	IV	Бохирдолттой
4.0-6.0	V	Их бохирдолттой
>6.0	VI	Маш их бохирдолттой

Судалгаанд хамрагдсан цэгүүдийн усанд агуулагдах хүнд металлын агууламжаар хүнд металлын индекс (MI) тооцож усны чанарыг үнэлж дүгнэхээс гадна дээрх 13 хүнд металлын агууламжаар боломжит экологийн эрсдэлийн индексийг хүнд металл тус бүрийн харьцангуй хэмжээ болон хоруу чанарын зэрэглэл зэрэг дээр үндэслэн Nakanson 1980 аргазүйгээр тооцоолно (Nakanson; 1980). Эхлээд хүнд металл тус бүрийн бохирдуулагч хүчин зүйл тус бүрийг доорх томъёо ашиглан тооцоолно. Бохирдуулагч хүчин зүйл (Cf):

$$Cf = \frac{Cs}{Cn} = \frac{\text{Сорьц дэх хүнд металлын концентраци}}{\text{Хүнд металлын стандарт, утга}} \quad (4.3)$$

Бохирдолтын зэрэг (CD): Тухайн цэг дээрх элементүүдийн бохирдуулагч хүчин зүйл (Cf) утгын нийлбэрээр тооцно (Nakanson, 1980 болон Ojekunle et al 2016).

$$Cd = \sum_{i=1}^{i=n} Cf \quad (4.4)$$

Хүснэгт 4-3. Бохирдуулагч хүчин зүйлийн ангилал

№	Бохирдуулагч хүчин зүйлийн ангилал (Cf)	Бохирдолтын зэрэг (Cd)	Бохирдолтын түвшний ангилал
1	Cf < 1	Cd < 8	Бага бохирдолттой
2	1 ≤ Cf < 2	8 ≤ Cd < 16	Дунд зэргийн бохирдолттой
3	2 ≤ Cf < 3	16 ≤ Cd < 32	Их бохирдолттой
4	Cf ≥ 3	32 ≤ Cd	Маш их бохирдолттой

Шарын голын сав газрын гадаргын усны хүнд металлын агууламж индекс, нэг хүчин зүйлийн бохирдуулагч, бохирдолтын зэрэг үзүүлэлтүүдийг тооцоолон дүгнэлт гаргана.

4.2.1.5 Экологийн эрсдэл тооцох арга зүй

Хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх эрсдэлийг эрсдэлийн индекс (RI)–ээр тооцоолон тодорхойлно. Хүнд металлын хувьд боломжит экологийн эрсдэлийн индексийг

эрсдэлийн хүчин зүйлийн (E_r) нийлбэрээр олох бөгөөд доорх хоёр тэгшитгэлийг ашиглан хоруу чанартай металлуудын хувьд боловсруулсан (Hakanson.1980).

$$E_r = Tr \times CF \quad (5.12), \quad RI = \sum_{i=1}^n E_r \quad (4.5)$$

Хүснэгт 4-4. Экологийн эрсдэлийн индекс ангилал (Ojekunle et al. SpringerPlus, 2016).

№	Нэг хүчин зүйлийн бохирдлын эрсдэл (E_r)	Эрсдэлийн индекс ангилал (RI)	Эрсдэлийн түвшний ангилал
1	$E_r < 40$	$RI < 150$	Бага зэргийн экологийн эрсдэлтэй
2	$E_r = 40-80$	$RI = 150-300$	Дунд зэргийн экологийн эрсдэлтэй
3	$E_r = 160-320$	$RI = 300-600$	Их хэмжээний экологийн эрсдэлтэй
4	$E_r > 320$	$RI > 600$	Маш их экологийн эрсдэлтэй

Гадаргын усны чанар, бохирдол, хүнд металлын үзүүлэлтүүдийг стандарт шаардлагын дагуу дээр дурдсан судалгааны аргазүйгээр тодорхойлж, олон улсын болон манай улсын судлаачид өргөн ашигладаг чанар бохирдол, эрсдэлийн үнэлгээ хийх аргазүйгээр үнэлгээ хийн судалгааны ажлын үр дүнг гаргах болно.

4.2.1.6 Бохирдлын зураг зохиох арга зүй

Судалгааны ажлын явцад хуримтлагдсан мэдээллийг тоон хэлбэрт хөрвүүлэн сэдэвчилсэн зураг үйлдэхэд газарзүйн мэдээллийн системийн ArcGis программ хангамжийн ажлын функцуудыг ашиглах бөгөөд тэдгээр функцуудын тусламжтайгаар давхаргуудыг давхцуулах аргаар хийнэ. Судалгааны мониторинг цэгүүд дэх усны чанар, бохирдлын хэмжээ тэдгээрийн орон зайн байршлыг 1:350000 масштабаар зураглана. Байрзүйн суурь зураг бэлтгэхдээ суурь зурагт зайлшгүй тусгах шаардлагатай объектуудын орон зайн тархалт байршлыг Google Earth программын тусламжтайгаар зураглаж улмаар үүнийг газарзүйн мэдээллийн системийн ArcGIS программ хангамжаар хөрвүүлэн зургийн үндсэн проекц, масштабд оруулна.

Судалгаа шинжилгээнийхээ үр дүнг үндэслэн голын усны эрдэсжилт, булингар, перманганатын исэлдэх чанар, аммони зэргийг “Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангилал норм” –оор болон усны чанарын индекс, металлын индекс зэргээр ангилж зургаар үзүүлнэ (Хүснэгт 4-5).

Хүснэгт 4-5. Бохирдлын зурагт буулгах үзүүлэлтүүд, агууламжийн ангилал, мг/л.

Үндсэн үзүүлэлт	Бохирдлын үзүүлэлт, мг/л			Индекс тооцсон дүн	
	ПИЧ мг/л	Булингар/ Умбуур бодис- мг/л	NH_4^+	Металлын индексийн утга	УЧИ индекс
< 200	<3	<5	<0.02	<0.3	96-100
201-300	3.1-5	5.1-10	0.021-0.05	0.3-1.0	81-95
301-500	5.1-10	10.1-20	0.051-0.1	1.0-2.0	66-80
500.1-800	10.1-20	20.1-50	0.11-0.3	2.0-4.0	46-65
800.1-1200	21-30	50.1-100	0.31-0.5	4.0-6.0	0-45
>1200.1	>30.1	>100.1	>0.51	>6.0	

4.2.2 Газрын доорх усны чанар, бохирдол

Бид судалгааны ажлын хүрээнд Дархан-Уул аймгийн Шарын гол, Орхон, Хонгор сум болон Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сумын төвийн хүн амын унд ахуйн төвлөрсөн ус хангамжийн худаг болон аж ахуйн нэгж байгууллага, иргэний унд ахуй, үйлдвэрлэлдээ ашиглаж буй өрөмдмөл болон гар худгаас нийт 25 сорьц цуглуулж, шинжилгээ хийлээ.

Судалгааны сорьцуудад гидрохимийн шинжилгээг хээрийн болон лабораторийн шинжилгээний үндсэн зарчмын дагуу хийж, гидрохимийн буюу физик-химийн үндсэн үзүүлэлтүүд, бичил элементийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсны дараа судалгааны үр дүнд гол ионуудын анализыг Aqua Chem 2021 (Durov) программ ашиглан боловсруулалт хийсэн болно.

4.2.2.1 Хээрийн судалгааны ажлын арга зүй

Хээрийн судалгааны хүрээнд Шарын гол сумын төвийн хүн амын унд ахуйн төвлөрсөн ус хангамжийн эх үүсвэрийн 5 худаг, аж ахуйн нэгж байгууллагын унд ахуй, үйлдвэрлэлдээ ашиглаж буй 2 шугамын усны, Жавхлант сумын төвийн 1 худгийн нийт 8 цэгт усны сорьцын ажлыг 2018 оны 5 дугаар сар, 2019 оны 5, 10 дугаар сар, 2020 оны 07 дугаар сард тус тус хийж гүйцэтгэсэн. Мөн 2021 оны 8 дугаар сард Хонгор, Орхон, Жавхлант сумдын төвийн хэрэглээний гүний худаг болон аж ахуйн нэгж, байгууллага, малчин айл өрхийн гүний болон гар худгуудаас 17 сорьц авч хээрийн хэмжилтийг хийж гүйцэтгэсэн.

Усны сорьцын ажилд усны сорьцлолт, тээвэрлэлт ISO 5667-3:2012 стандартыг мөрдлөг болгон ажилласан. Хээрийн лабораторийн ажлаар эх судалгааны үүсвэр дээр усны физик химийн шинжилгээний үндсэн үзүүлэлтүүд болох усны температур, булингар, усны цахилгаан дамжуулах чадвар (ЦДЧ), нийт ууссан эрдэс давс (TDS), усны орчинг Nach Multiparameter болон турбидитиметр багажаар хэмжиж тодорхойлсон (Зураг 4-3).



Зураг 4-3. Усны рН, температур, ЦДЧ, TDS, булингар тодорхойлогч багаж.

4.2.2.2 Лабораторийн шинжилгээний арга зүй

Химийн шинжилгээг Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн Усны шинжилгээний лабораторид ерөнхий хатуулаг, Ca^{2+} , Mg^{2+} , CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- зэрэг үндсэн ионууд мөн ПИЧ-ыг титрийн аргаар, спектрометр (Т-60.UY-Yis Spectrophotometer) ашиглан NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , Fe^{3+} , Fe^{2+} зэрэг ионуудыг тодорхойлсон.

Бичил элементийн шинжилгээг “SGS IMME” ХХК-ийн лабораторид индукцийн холбоост плазмын масс спектрометрийн (ICP-MS) багажаар тус тус хийж гүйцэтгэсэн.

4.2.2.3 Боловсруулалтын ажлын арга зүй

Судалгааны ажлын үр дүнгийн боловсруулалтыг дараах үе шаттайгаар гүйцэтгэнэ.

- Химийн задлан шинжилгээний өгөгдлөөр бодисын эквивалент агуулгын эзлэх хувийг тооцох
- Анион, катионы эквивалент % агуулгыг тодорхойлох
- Анион, катионоор нь анги, бүлэгт хуваах, харьцаагаар төрлөөр нь ангилах
- Усны ерөнхий эрдэсжилтийг тодорхойлох
- Хатуулгийн төрлүүдийг тодорхойлж, хатуулгийн зэрэгт үнэлгээ өгөх
- Усны чанарыг Курловын томъёогоор хураангуйлан бичих
- Усны чанарыг “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018” харьцуулж үнэлэх
- Ексел болон Aqua Chem программ ашиглан үр дүнд боловсруулалт хийж, үнэлэх
- Усалгааны коэффициентийг тооцох
- Ионы эквивалент агуулгын хувийг тодорхойлох:

Усны чанарыг үнэлэх: Хүн амын унд ахуйн хэрэгцээнд ашиглах усны эрүүл ахуйн шаардлага, хэм хэмжээг хангах, түүний чанар аюулгүй байдлын үнэлгээний үйл ажиллагааг хянах, зохицуулах, мөн химийн бодисын агууламж нь стандартад заасан хэмжээнээс давсан бол уг усны чанарыг сайжруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх шаардлагатай байдаг. Бид унд ахуйд хэрэглэх газрын доорх усыг “Хүрээлэн буй орчин, эрүүл мэндийг хамгаалах аюулгүй байдал. Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, түүнд тавигдах хяналт” MNS 0900:2018 стандартад харьцуулж үнэлгээ, дүгнэлт өгнө.

Усалгааны коэффициент тооцох аргачлал: Усалгааны коэффициент /Ka/ нь усалгаанд хэрэглэж байгаа усны чанарын үнэлгээний үндсэн үзүүлэлт юм. Усалгааны коэффициент /Ka/-ийг усны төрлөөс хамааруулан дараах томъёогоор тодорхойлно. Үүнд: Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} -эдгээр ионуудын мг/л болно (Жавзан Ч. 2011).

$$\text{Ka} = \frac{2040}{\text{Cl}^-} \quad \text{/III төрлийн ус/}$$

$$\text{Ka} = \frac{6620}{\text{Na}^{++} + 2.6 \text{Cl}^-} \quad \text{/II төрлийн/}$$

$$\text{Ka} = \frac{662}{\text{Na}^{++} - 0.032 * \text{Cl}^- - 0.43 \text{SO}_4^{2-}} \quad \text{/I төрлийн ус/}$$

Үнэлгээний систем:

Ka > 18.1 бол "сайн" буюу усалгаанд маш тохиромжтой

Ka = 18.0 – 6.0 бол "тохиромжтой"

Ка =5.9-1.2 бол "тохиромжгүй"

Ка <1.2 бол "муу" буюу усалгаанд хэрэглэж болохгүй

4.2.2.4 Газрын доорх усны бохирдлын зураг зохиох арга зүй

Судалгааны цэгүүд дэх усны чанар, бохирдлын хэмжээ тэдгээрийн орон зайн байршлыг 1:350000 масштабаар зураглана. Ингэхдээ химийн үндсэн үзүүлэлтийг төлөөлж, газрын доорх усны эрдэсжилт, хатуулаг, бичил элементийг төлөөлж уран (U), манган (Mn) бохирдлыг төлөөлж нитратын агууламжаар ангилан 1:350000 масштабын зургаар үзүүлнэ (Хүснэгт 4-6; Хүснэгт 4-7).

Хүснэгт 4-6. Сав газрын зурагт үзүүлэх үндсэн үзүүлэлтийн ангилал.

№	Эрдэсжилт		Хатуулаг	
	зэрэг	г/л	зэрэг	мг-экв/л
1	Нэн цэнгэг	< 0.20	Маш зөөлөн	<1.50
2	Цэнгэг	0.21-0.50	Зөөлөн	1.51-3.00
3	Цэнгэгдүү	0.51-1.00	Зөөлөвтөр	3.01-5.00
4	Давсархаг	1.01-3.00	Хатуувтар	5.01-7.00
5	Давстай	3.01-7.00	Хатуу	7.01-9.00
6	Шорвог	>7.01	Маш хатуу	>9.01

Хүснэгт 4-7. Сав газрын зурагт үзүүлэх бичил элемент, бохирдлын үзүүлэлтийн ангилал.

Бичил элементүүд		Шим бохирдол
Уран	Манган	Нитрат
мкг/л	мкг/л	мг/л
0-30	0-100	0-50
30.1-50	100.1-200	50.1-70
>50.1	200.1-300	>70.1
	>300.1	

4.2.3 Шарын гол, түүний цутгал голуудын ёроолын хагшаас

Сэдэвт ажлын хүрээнд Шарын гол, түүний цутгал голуудын ёроолын хагшааснаас 2018 оны 08 сар, 2019 оны 05, 10 сард /3 удаа/ нийт 19 цэгээс сорьц авч бичил элементүүдийг "SGS IMME Mongolia" лабораторид ICP80T багажаар тодорхойлсон.

Тодорхойлсон элементүүдийн үр дүнг гадаргын усны ёроолын хагшаас дахь хүнд металлын агууламжийг зэрэглэсэн "Мюллерийн ангилал", "Хагшаасны хүнд металлын чанарын ангилал, стандарт (EPA)", "Харьцуулан дундажлах аргад суурилсан хагшаасны гарын авлагад заасан хүнд металлын ангилал", Цэвэр голын ёроолын хурдсан дахь микроэлементийн агууламжийг зэрэглэсэн ангилал (стандартын санал)" эдгээр дөрвөн ангилал, стандарттай харьцуулсан.

Гео-хуримтлалын индекс (Igeo)

Хагшаасны хүнд металлын бохирдлыг үнэлэх зорилгоор гео-хуримтлалын индексийг Мюллер (1979) онд антропоген хүчин зүйл болон байгалийн нөлөөллийн суурь түвшинд үндэслэн тогтоосон (Muller, 1979).

$$I_{geo} = \log_2 \frac{C_n}{1.5 \times B_n} \quad (4.6)$$

I_{geo} индекс нь зөвхөн сонгосон нэг металлын бохирдлыг тооцдог бөгөөд I_{geo} -ын утгаар 7 ангид ангилдаг (Хүснэгт 4-8).

Хүснэгт 4-8. Гео-хуримтлалын индекс ангилал.

№	I_{geo} индекс	Ангилал
1	$I_{geo} \leq 0$	Бохирдоогүй
2	$0 < I_{geo} \leq 1$	Бохирдоогүйгээс дунд зэргийн бохирдолттой
3	$1 < I_{geo} \leq 2$	Дунд зэргийн бохирдолттой,
4	$2 < I_{geo} \leq 3$	Дунд зэргийн бохирдлоос их бохирдолттой
5	$3 < I_{geo} \leq 4$	Их бохирдолттой
6	$4 < I_{geo} \leq 5$	Их бохирдолттойгоос маш их бохирдолттой
7	$5 < I_{geo}$	Маш их бохирдолттой.

Бохирдуулагч хүчин зүйл (CF):

$$CF = \frac{\text{Сорьц дэх металлын концентрац}}{\text{Металлын стандарт, суурь концентрац}} \quad (4.7)$$

Хүснэгт 4-9. Бохирдуулагч хүчин зүйлийн ангилал.

№	Бохирдолтын үзүүлэлт	Ангилал
1	$CF < 1$	Бага бохирдолттой
2	$1 \leq CF \leq 3$	Дунд зэргийн бохирдолттой
3	$3 \leq CF \leq 6$	Их бохирдолттой
4	$CF > 6$	Маш их бохирдолттой

Бохирдолтын зэрэг (CD): Тухайн цэг дээрх элементүүдийн бохирдуулагч хүчин зүйл (CF) утгын нийлбэрээр тооцно (Хүснэгт 4-10) (Hakanson, 1980).

$$CD = \sum_{i=1}^{i=n} CF \quad (4.8)$$

Хүснэгт 4-10. Бохирдолтын зэрэг (CD).

№	Бохирдолтын зэрэг	Ангилал
1	$CD < 6$	Бага бохирдолттой
2	$6 < CD < 12$	Дунд зэргийн бохирдолттой
3	$12 < CD < 24$	Их бохирдолттой
4	$CD > 24$	Маш их бохирдолттой

Бохирдлын түвшний индекс (PLI):

$$PLI = (CF_1 \times CF_2 \times \dots \times CF_n)^{1/n} \quad (4.9)$$

Бохирдлын түвшний индекс нь нийт хүнд металлуудын агууламжаар аль хэсэгт бохирдсон байгааг тогтооно (Tomlinson et al. 1980). Хагшаасанд агуулагдах хүнд металлын агууламж нь $> 0.5 \text{ ppm}$

PLI < 1 Бохирдолгүй, PLI > 1 Бохирдолттойг илтгэнэ.

Anthropogenic metal input

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр ямар металлын бохирдол давамгайлж байгааг доорх томъёогоор тооцно.

$$\text{Anthropogenic metal input} = \frac{x-x_1}{x_1} \times 100 \quad (4.10)$$

Хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх эрсдэл (ERA)

Хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх эрсдэлийг тогтоохдоо эрсдэлийн индексийг (RI) тооцоолон тодорхойлно. Хүнд металлын хувьд боломжит экологийн эрсдэлийн индексийг эрсдэлийн хүчин зүйлийн (Er) нийлбэрээр олох бөгөөд тэгшитгэлийг ашиглан хоруу чанартай металлуудын хувьд боловсруулсан (Hakanson.1980).

$$RI = \sum_{i=1}^n Er \quad Er = Tr \times CF \quad (4.11)$$

Хүснэгт 4-11. Эрсдэлийн индекс ангилал

№	Эрсдэлийн индекс ангилал	Эрсдэлийн түвшин
1	RI < 150	Бага түвшний экологийн эрсдэл
2	RI = 150-300	Дунд түвшний экологийн эрсдэл
3	RI = 300-600	Анхаарах түвшний экологийн эрсдэлтэй
4	RI > 600	Өндөр түвшний экологийн эрсдэлтэй

Хүснэгт 4-12. Нэг хүчин зүйлийн бохирдлын эрсдэлийн түвшин (Er)

№	Эрсдэлийн индекс ангилал	Эрсдэлийн түвшин
1	Er < 40	Экологийн эрсдэл багатай
2	Er = 40-80	Экологийн эрсдэлтэй байж болзошгүй
3	Er = 160-320	Экологийн эрсдэлд орох магадлал өндөр
4	Er > 320	Экологийн эрсдэлтэй өндөр

4.2.4 Гадаргын болон газрын доорх усны микробиологи

Бичил биетнүүд нь хүний нүдэнд харагдахгүй ч байгальд маш өргөн хүрээнд тархсан байдаг. Тэдгээр нь морфологи, амьдрах орчин, тэжээлийн бодисын хэрэглээ, тэжээлт орчинд өсгөвөрлөгдөх шинж, биохимийн шинж чанараар хоорондоо ялгаатай байдаг. Аливаа сорьц нь тодорхой хэмжээгээр бичил биетнүүдээр бохирдсон байдаг. Лабораторийн нөхцөлд ариун нөхцөлд зохиомол орчин үүсгэн тоон болон чанарын тодорхойлолтыг гаргадаг.

4.2.4.1 Бичил биетнийг өсгөвөрлөх

Тухайн бичил биетэнд тохирсон орчинд суулгалт хийн, түүний амьдрахад таатай температурт, зохиомол орчин үүсгэн үржүүлэх үйл ажиллагааг хэлнэ.



Зураг 4-4. Инкубаторт өсгөвөрлөж буй байдал.

Биохимийн ялган дүйлт: Бичил биетнүүд нь биохимийн өөр өөр шинжүүдийг үзүүлдэг бөгөөд үүн дээр үндэслэн гарсан ялган дүйх шингэн, хагас шингэн, хатуу тэжээлт орчингууд байдаг. Эдгээр нь өнгө үүсгэх, хий үүсэлт, задлах чадвар зэрэг шинж тэмдгүүдийг үзүүлдэг.



Зураг 4-5. Сорьцнуудыг нэг ижил орчинд өсгөвөрлөсөн байдал.

Зарим тохиолдолд шууд хэрэглэх боломжтой тестүүд хэрэглэж болдог (API test) (Даваадорж, 2010).

API 20 E after incubation...Positive results for all tests :



 Microbiology Info.com

API 20 E after incubation...Negative results for all tests :



Зураг 4-6. Худалдаанд байдаг түргэн оношлуур (API test).

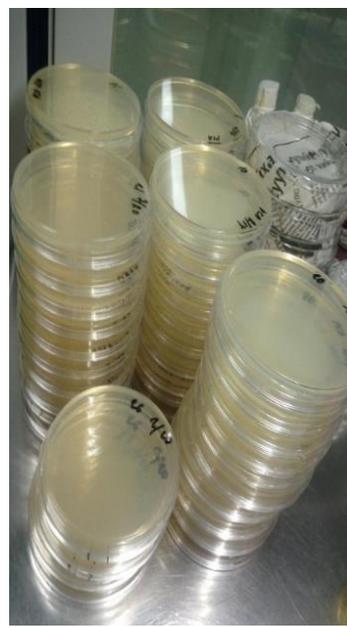
4.2.4.2 Тэжээлт орчин бэлтгэх



Зураг 4-7. Нэмэлт тус бүрийг тэжээлт орчинд нэмж буй байдал.



Зураг 4-8. Тэжээлт орчинд хийгдэх нэмэлтүүд.



Зураг 4-9. Хэрэглэхэд бэлэн тэжээлт орчинг тасалгааны хэмд 3-5 хоног хяналтанд тавьж буй байдал.

Хуурай бэлэн тэжээлт орчноос үйлдвэрлэгчийн зааврын дагуу бэлтгэн бүрэн царцсаны дараа аягыг хөмрөн доош харуулан, орчны нэр, бэлтгэсэн огноог тавина.

Сөрөг хяналт: Шинжилгээнд хэрэглэгдэх тэжээлт орчноос 2-5 Петрийн аягатай орчинг 35°C хэмийн термостатанд 18-24 цаг тавина. Тэжээлт орчин дээр бактерийн өсөлт үржилт илрээгүй тохиолдолд цаашдын шинжилгээнд хэрэглэнэ. (Биокомбинатын мэргэжилтнүүд, 1995, Батцэцэг, 2011, МУУФ.2011).

Сорьц авах үйл ажиллагаа: Гүний усны сорьцыг ариун нэг удаагийн хуванцар сав эсвэл урьдчилан автоклавдаж ариутгасан шил саванд авна. Сорьцыг авахдаа усны цорго, хоолой, сав хоовонгийн амсар хэсгийг спиртээр ариутган, усыг 5-10 минут урсган, шил савны амсрыг 70%-ийн этанолын спиртээр шүршин арчаад спиртэн дэнгийн дөлөнд таглааг авна. Сорьц авахад нэг удаагийн бээлий хэрэглэж болно. Усны сорьцыг авсан даруйд сайтар таглан, хаяг шошгыг бүрэн хийж, сэрүүн газар хадгалан, яаралтай шинжилгээнд явуулна (Батцэцэг, 2011; Даваадорж, 2010).

4.2.4.3 Микробиологийн шинжилгээний арга зүй

Гэдэсний бүлгийн нянгийн тоо: 100 мл усны сорьцыг Вакуум шүүлтүүрээр шүүн, мембран фильтрийг ариун хямсаагаар аван, урьдчилан бэлтгэсэн 2 зэрэгцээ петрийн аяга бүхий MacConkey агар орчин дээр гадаргууг дээш нь харуулан байрлуулна. 35-37°C хэмийн термостатанд 24-48 цаг өсгөвөрлөнө.

Дулаанд тэсвэртэй гэдэсний бүлгийн савханцрууд, e.coli: 100 мл усны сорьцыг аван 10 мл -ийг аван баяжуулах уусмалд (Lauryl broth) хийн 24 цаг 45°C хэмийн дулаанд өсгөвөрлөнө. Баяжуулсан уусмалаас 1 мл-ийг аван Endo тэжээлт орчин дээр зураасан таталтын аргаар татан, 35°C хэмийн термостатанд 35-37°C хэмд өсгөвөрлөнө.

Биохимийн хэв шинжээр ялган дүйх: Бичил биетнүүдийг сонгомол тэжээлт орчингууд ашиглан шаардлагатай тохиолдолд ялган дүйнэ.

4.2.4.4 Үр дүн тооцох, хариу гаргах

Нийт нянгийн тоог зэрэгцээ хоёр Петрийн аяган дээр ургасан нийт колоны тоог тоолж олоод давталтын тоонд хуваан дундаж тоог олон тооцно. E.coli болон дулаанд тэсвэртэй, бусад грам сөрөг бактериудыг MacConkey болон Endo тэжээлт орчин дээр илэрсэн колонийн морфологи шинж, грамын аргаар будагдах байдал, микроскопоор харагдах байдал болон шаардлагатай үед биохимийн ялган дүйлт хийсний үндсэн дээр гаргана. Зураг 4-10 –аас Зураг 4-13 хүртэл зарим бактерийн өсгөврүүдийг үзүүлэв.

4.2.4.5 Зөөврийн шинжилгээний арга зүй

Энэхүү судалгааны ажилд сорьц авах усны цэг тус бүр дээр байршин, шинжилгээг шууд гүйцэтгэх, сорьц сорьцыг удаан хугацаанд хадгалахгүй, хурдан хугацаанд шинжлэх зэрэг шаардлагуудын улмаас хээрийн судалгаанд зориулсан DelAgua Kit зөөврийн багажийг ашигласан бөгөөд уг багаж нь дараах хэсгүүдээс бүрддэг. Бүрэлдэхүүн хэсэг тус бүрийг цэвэрлэж, угсарна.

DelAgua Kit-Зөөврийн багажийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд:

Зөөврийн инкубатор	Пипетка
Булингаршлын хоолой	Хлорын хэмжээ болон орчны pH хэмжигч
Хөнгөн цагаан петрийн аяга 16 ширхэг	Тухайн өсгөвөрт зориулагдсан Сонгомол орчин-MLSБ Membrane lauryl sulphate powder)
Термометр	Ариун фильтр
Метанолын сав	Ариун фильтрийн цаас
Томруулдаг шил	Хямсаа
Инкубаторын таг	

Тэжээлт орчинг найруулах сав
Вакум төмөр хоолой
Вакум шахуурга
Сорьц авахад хэрэглэх аяга болон
төмөр утас

Вакум хоолойнд зориулагдсан хүрэл хавтан
Вакум хоолойнд зориулагдсан резинэн жийрэг
Батарей цэнэглэгч болон батарей



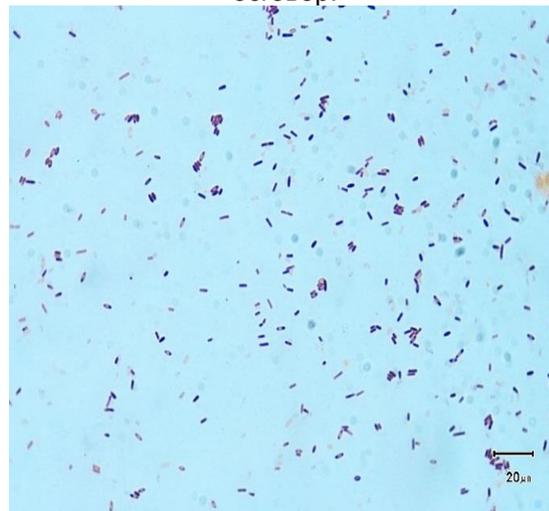
Зураг 4-10. Salmonella-ын өсгөвөр.



Зураг 4-11. Staphylococcus aureus-ын өсгөвөр.



Зураг 4-12. Нийт агартан бактериуд Plate count agar дээр ургасан байдал.



Зураг 4-13. Bacillus cereus -ын өсгөвөр.

4.2.4.6 Тэжээлт орчин, түүнийг бэлтгэх

E. coli болон гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгчдийг тэдгээрийн сонгомол орчин болох мембран лаурил сульфатын шөл (membrane lauryl sulphate broth)-д өсгөвөрлөнө. MLSB орчин тэжээлт орчинг бэлтгэхдээ нунтаг орчингоос зааварт заасны дагуу нэрмэл усанд найруулан уустал нь хутган, плиткан дээр халаана. Найруулсан орчингуудыг 50 мл-ээр савлан, тусгай саванд хийж бэлэн болгоно (Зураг 4-15).



Зураг 4-14. Бэлэн тэжээлт орчин.



Зураг 4-15. Тэжээлт орчин бэлтгэж буй байдал.

Зориулалтын ариутгах автоклав байхгүй болон хээрийн нөхцөлд битүү чанагчийн уур болон газын плитк ашиглан петрийн аяга болон орчингуудыг ариутгана. Битүү чанагчид ус хийж орчин хийх савнуудын тагийг суллан жигнүүр дээр тавьж битүүмжлэн тагийг тавина (Зураг 4-16). Ус буцалж эхэлснээс хойш 15 минутаас доошгүй хугацаанд ариутгалыг явуулна. Ариутгасан зүйлсийг цэвэр түгжээтэй уутанд хийж хадгална (Зураг 4-17).

Филтр төмөр хоолойг ариутгах: Төмөр хоолойг ариутгахад бага зэрэг метанол хийж асаан хэдэн хором хүлээгээд шатаж дуусаагүй байхад нь хуванцар хоолойн хэсгийг доош харуулан хийх ба 15 минутын дараа ашиглаж болно.



Зураг 4-16. Орчны ариутгал.



Зураг 4-17. Савлагаа.

Сорьц бэлтгэх: Филтрийн цаасыг ариутгасан петрийн аяганд хийж дараа нь бэлдсэн орчинг ариун пипеткээр дээрээс нь ханатал дусааж өгөх ба хөөс үүссэн тохиолдолд пипеткээр соруулж авна (Зураг 4-18). Вакуум хоолойн амсар хэсгийг тосолсны дараа хуванцар хоолойтой холбоно. Үүний дараа шугам бүхий филтрийн цаасыг хоёр хоолойны хооронд хийж тогтоон, түгжиж өгнө. Үүний дараа сорьцын 100 мл усыг хуванцар хоолойнд хийж шаардлагатай бол явцыг шахуургаар түргэсгэнэ (Зураг 4-19).

Шүүлт дууссаны дараа фильтрийн цаасыг бэлтгэсэн орчин бүхий петрийн аяганд хийж бэлэн болгоно.



Зураг 4-18. Орчин бэлтгэж буй байдал.

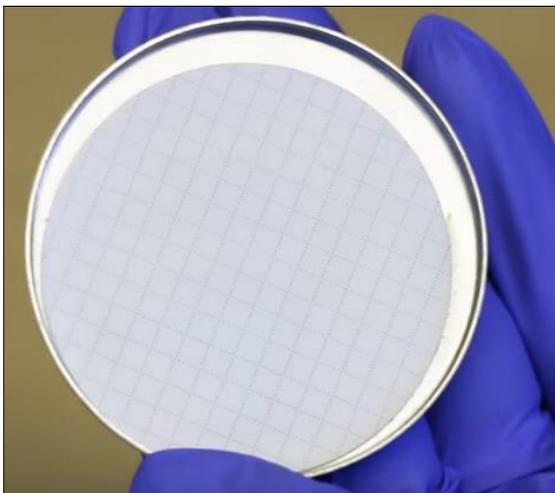


Зураг 4-19. Орчин бэлтгэж буй байдал.

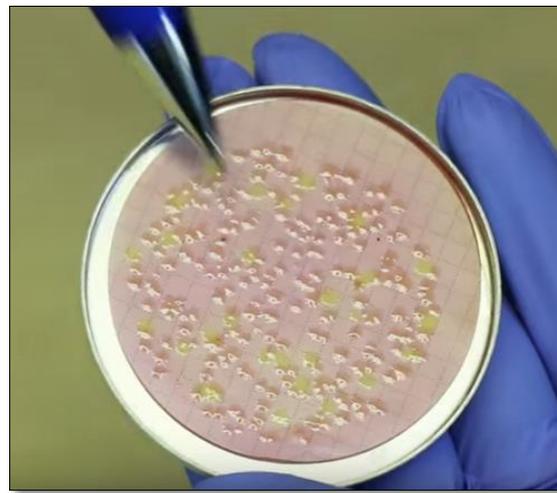
Өсгөвөрлөхдөө уламжлалт аргын адилаар тохиромжтой хэмд тодорхой хугацаанд буюу 16-18 цаг өсгөвөрлөнө.

4.2.4.7 Колонийг тоолон, үр дүнг тооцох

Инкубатороос сорьцуудыг гаргаснаас хойш 15 минутын дотор тоолох шаардлагатай бөгөөд үүнээс удвал микроорганизмын колониудын өнгө нь хувирч өөрчлөгдөн, үр дүнд сөргөөр нөлөөлнө. Хяналтын петрийн аяганд бактерийн колони ургаагүй байвал ариутгал сайн хийгдсэн, сөрөг хяналт үр дүнтэй гарсан тул бусад харьцуулагдаж байгаа сорьцуудын үр дүнг баталгаатай гэж авч үзнэ (Зураг 4-20). Үүний дараа бактериудын колониудыг тоолох ба үр дүнг тэмдэглэж авна. Хэрэв их нягт ургаад тоолох боломжгүй байвал Кох-н шингэрүүлэх аргаар дахин өсгөвөрлөөд тоолно. Тоолоход 3-300 ширхэг колонитой аягуудыг сонгоно. Мөн 1-3 мм-рийн диаметртэй колониудыг тоолно. Мөн зөвхөн шар өнгө үзүүлсэн колониудыг тоолох ба эдгээр нь колиформ бактериуд юм. Харин ягаан ба орчны өнгөтэй колониуд нь цаашид судалгаа хийлгүйгээр шууд ялган таних боломжгүй колониуд юм (Зураг 4-21).



Зураг 4-20. Цэвэр орчин.



Зураг 4-21. Үр дүнг тоолж буй байдал.

4.2.4.8 Үр дүнг боловсруулах

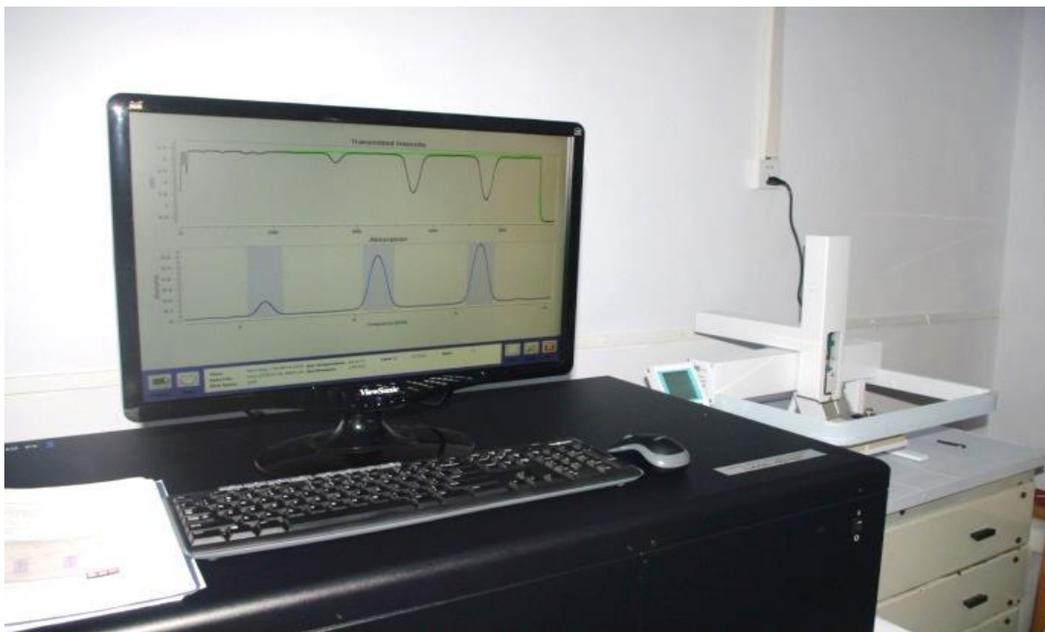
Сорьц авах үеийн тухайн цэгийн усны температур, булингар зэрэг үзүүлэлтүүдтэй хамт авсан үр дүнгийн хоорондын харьцуулалтыг графикаар үзүүлж хамаарал байгаа эсэхийг SPSS, R программ ашиглан гаргана, мөн ArcGIS программ ашиглан жил жилийн дүнгээр харьцуулсан байр зүйн зураг гарган харьцуулалт хийнэ.

4.2.5 Гадаргын болон газрын доорх усны тогтвортой изотоп

Уснаас сорьц авахын өмнө тухайн худгийн усны температур, цахилгаан дамжуулах чадвар, рН ба булингар зэрэг үзүүлэлтүүд нь тогтвортой болтол нь шавхалт хийсэн байх (эдгээр параметруудийн утга тогтворжсоноор шавхалт бүрэн хийгдсэнд тооцогдоно) шаардлагатай. Ган төмрөн тоноглолтой цэвэр Тефлон хоолойг худгийн ус татах хоолой руу оруулж заавар зөвлөмжийн дагуу аль болох худгийн ус тогтох түвшинд ойр байрлуулна. Сорьц авах цэг нь усны нөөцийн сав ба ус цэвэршүүлэх төхөөрөмж (хэрэв шүүлтүүртэй бол) рүү орохоос өмнөх аль болох худгийн үндсэн ундаргад хамгийн ойр байвал зохино.

^2H -дейтериум болон ^{18}O -ыг тодорхойлоход зориулсан дээжид онцгойлон тавих шаардлага байхгүй тун энгийн. 50 мл орчим багтаамжтай, өндөр нягттай полиэтилен хуванцар сав юмуу эргэдэг бөглөөтэй шилэн саванд сорьцыг авна. Хээрийн нөхцөлд сорьцын савыг зайлах буюу ямарваа нэгэн химийн цэвэрлэгч ашиглан цэвэрлэхгүй. Сорьц авсны дараа тээвэрлэх явцад аливаа тэлэлт үүсэх, хөлдөх зэргээс шалтгаалж сав хагарахаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд савны 2/3-т усны сорьцыг хийнэ. Сорьц бүрийн савны таг нь хуванцар лацтай эсвэл давхар тагтай байна. Лабораторид хүргэх хүртэл тасалгааны температурт сорьцоо хадгалах бөгөөд таг нь ууршилт явагдаж тогтвортой изотопын найрлагад өөрчлөлт оруулахааргүй нягтай байхыг шаардана. Гялгар тууз юмуу өөр тохиромжтой материалаар хамгаалсан лацтай таг нь урьдчилан тооцоолоогүй элдэв осол гэмтлээс үүдэн сорьц асгарах аюулаас хамгаална.

2018 онд Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн Усны нөөц, ус ашиглалтын салбарын изотопын лабораторид ОУАЭА-ийн тусламжтайгаар усан дахь “Тогтвортой изотопи тодорхойлогч LGR-45EP” лазер спектроскопийн багаж суурилагдсан юм (Зураг 4-22, Зураг 4-23).



Зураг 4-22. Тогтвортой изотоп тодорхойлогч лазер спектроскоп.



Зураг 4-23. Хээрийн нөхцөлд авсан сорьцыг багажийн автомат сорьц авагчид суурилуулна.

“LIMS for laser spectroscopy” тусгай программ ашиглан дээжийн хэмжээ, байрлал, багажийн марк, тухайн гүйцэтгэж буй ажлын товч тодорхойлолтыг нарийн тодорхойлно. Үүнийг лазер спектроскоп багажид уншуулж гарган авсан үр дүнг мөн адил программ ашиглан боловсруулалт хийнэ.

4.2.6 Усны чанарын онлайн мониторинг

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг харах үүднээс Шарын гол сум болон уурхайн үйл ажиллагаанаас доош Шарын гол дээр усны чанарын мониторингийн автомат багажийг 2019 оны 5 дугаар сараас 2021 оны 9-р сарын хооронд суурилуулсан (Зураг 4-24).



Зураг 4-24. YSI автомат багажийг суурилуулж буй байдал.

Мониторинг судалгаанд YSI 6600 V2-4 Multi-Parameter Water Quality Sonde голын усны чанарыг хэмжигч багажийг ашиглан гүйцэтгэсэн.



Зураг 4-25. YSI 6600 V2-4 Multi-Parameter Water Quality Sonde бараж.

Шарын голд усны чанарын мониторингийн ажлыг гүйцэтгэхдээ орчин үеийн дэвшилтэт технологи болох YSI 6600 V2-4 Multi-Parameter Water Quality Sonde багажийг ашигласан (Зураг 4-25). YSI багажийн оптик мэдрэгч нь зэврэлтэд тэсвэртэй титанан материалаар хийгдсэн бөгөөд -10°C - $+60^{\circ}\text{C}$ температурт тэсвэртэй, 8.9 см диаметртэй, 3.18 кг жинтэй, 12V-н хүчин чадалтай. (www.ysi.com). Тухайн багаж нь усны температур, pH, цахилгаан дамжуулах чадвар, булингар, ууссан хүчилтөрөгч, хлорофилл, усны түвшин гэсэн 7 үзүүлэлтийг (Хүснэгт 4-13) өгөгдөл мэдээ хэлбэрт хөрвүүлэн 15 минут тутамд мэдээг дамжуулдаг.

Хүснэгт 4-13. YSI 6600 V2-4 Multi-Parameter Water Quality Sonde багажийн техникийн үзүүлэлтүүд (<https://www.ysi.com/6600-V2-4>)

Хэмжилтийн үзүүлэлтүүд	Хязгаар	Алдаа	Нарийвчлал
Хүчилтөрөгч [%]	0-500%	0.1%	200-500% $\pm 15\%$ -р уншина.
Хүчилтөрөгч [мг/л]	0-50 мг/л	0.01 мг/л	0-20 мг/л-т ± 0.1 мг/л
Цахилгаан дамжуулах	0-100 мS/см	0.001-0.1 мS/см	$\pm 0.5\% = 0.1$ ppt

чадвар		(зайнаас хамаарна)	
Хлорофилл	0-400 г/л	0.1 µg/L	0.1 µg/L Хлор
Температур	-5°-аас +50°C	0.01 0C	±0.15°C
pH	0-14 нэгж	0.01 нэгж	±0.2 нэгж
Булингар	0-1000 NTU	0.1 NTU	0.3 NTU
Усны түвшин	9.1 м	0.001 м	0.003 м

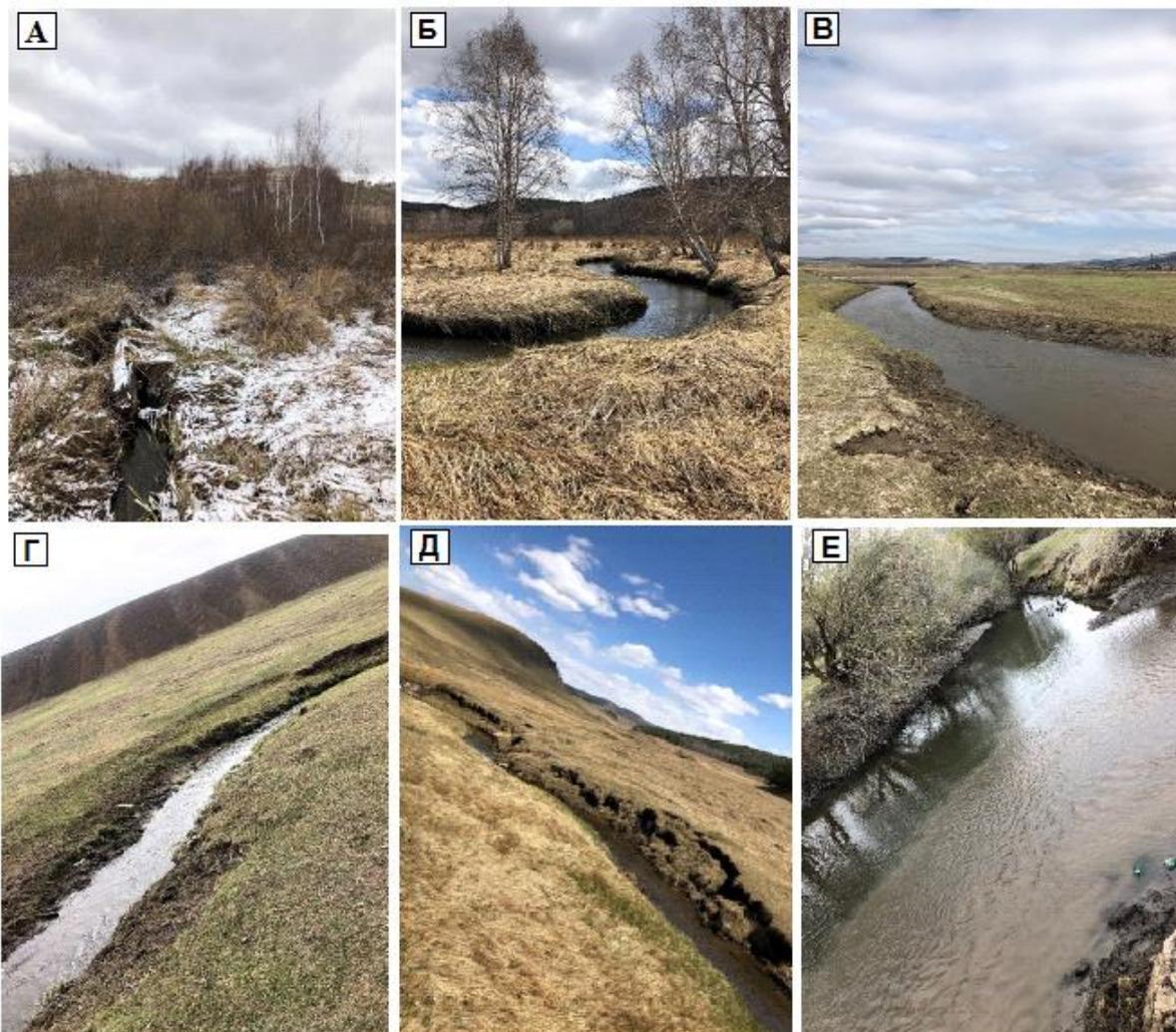
4.2.7 Шарын гол, түүний цутгал голуудын биомониторинг

Судалгааны талбай:

Шарын гол, түүний цутгал голуудыг илэрхийлж чадахуйц өөрөөр хэлбэл загас, макросээрнууруугүйтний бүлгэмдлийн өөрчлөлтийг харьцуулах боломжтой нийт 26 цэг (давхацсан тоогоор) сонгон хээрийн судалгааг 2018 оны 9 дүгээр сар, 2019 оны 5 болон 10 дугаар саруудад хийж гүйцэтгэсэн (Зураг 1-4). Хээрийн судалгаа гүйцэтгэсэн цэгүүдийн байршлыг Зураг 4-26-д үзүүлэв.

4.2.7.1 Макросээрнууруугүйтний хээрийн болон лабораторийн судалгааны арга зүй

2018 оны 9 дүгээр, 2019 оны 5 болон 10 дугаар саруудын хээрийн судалгаагаар цэг тус бүр дээр ёроолын макросээрнууруугүйтэн баригч кик тор ашиглан голын дунд хэсгийн 1 ам метр талбайг төлөөлүүлэн торны амыг усны урсгалын эсрэг харуулан ёроолын хурдсыг давтан хөдөлгөж макросээрнууруугүйтний сорьцыг цуглуулах (Зураг 4-27) ба цуглуулсан сорьц материалаа 70% спирттэй 600 мл саванд бэхжүүлэн хийж тэдгээр сорьцуудыг лабораторийн нөхцөлд тодорхойлохоор авчирсан. Лабораторийн нөхцөлд цуглуулсан сорьцыг 355 мкм нүдтэй шигшүүрээр шигшиж, макросээрнууруугүйтнийг гэмтээлгүй цэвэр усаар сайтар цэвэрлэн петрийн аяганд байршуулж, ёроолын хурдаснаас салган тодорхойлсон. Stemi DV4/DR микроскопоор Aquatic Insects of China Useful for Monitoring Water Quality (Morse et al, 1994), An Introduction to the Aquatic Insects of North America (Merritt, Cummins, 1984), Key to Freshwater Invertebrates of Russia and Adjacent Lands (Tsalolikhin, 2001) тодорхойлох бичгүүдийг ашиглан макросээрнууруугүйтнийг төрлийн түвшинд тодорхойлсон.



Зураг 4-26. А - Шарын голын эх (А хэсэг) Ар гахайт гол; Б - Шарын голын эх (А хэсэг) Өвөр гахайт гол-1; В - Шарын голын эх (Б хэсэг) Шарын гол-7; Г - Шарын голын адаг хэсэг Шарын гол-12; Д - Шарын голын эх (Б хэсэг) Шарын гол-5; Е - Шарын голын эх (Б хэсэг) Шаазгайт гол; Ё - Шарын голын эх (Б хэсэг) Шарын гол-2; Ж - Шарын голын дунд хэсэг Шарын гол-10.



Зураг 4-27. А-Ёроолын шавж баригч кик тор-Kick net (эх сурвалж: www.envcoglobal.com); Б-Тороор макросээрнууруугүйтний сорьц цуглуулах арга.

4.2.7.2 Загасны хээрийн болон лабораторийн судалгааны арга зүй

Шарын голын мониторинг судалгааны эхний буюу 2018 оны 9 дүгээр сарын хээрийн судалгаагаар тус голын уртын дагууд сонгосон цэг тус бүр дээр 1 м өндөр 2 м урт доороо хүндрүүлэгчтэй, 0.3 мм нүдний диаметртэй хамагч тороор эргийн дагуух 100-150 метр талбайг хамруулан загас барьсан (Зураг 4-28 а, б). Харин дараагийн 2019 оны 5 болон 10 дугаар саруудын хээрийн судалгаануудаар загасыг цахилгаанаар түр ухаан алдуулах багаж (Electrofishing backpack) ашиглан 30 минутын хугацаанд боломжит амьдрах орчинг харгалзан голоо өгсөж барьсан (Зураг 4-29 а, б). 2018-2019 оны гурван удаагийн хээрийн судалгаагаар баригдсан загас бүрийн зүйлийг тодорхойлон хээрийн түргэвчилсэн хэмжилт буюу загасны биеийн ерөнхий урт (L, мм), агнуурын урт (l, мм), биеийн жинг (Q, г) аван буцаан тавьсан. Ингэхдээ цэг бүрд зүйл тус бүрээс 15 бодгаль эсвэл адил тооны тэдгээрийн ходоод, гэдэс болон тус бүс нутагт түгээмэл тархсан нэг зүйл загасны нурууны сэлүүрийн зүүн талын эдийг цэг бүрээс авч 70% спиртэнд бэхжүүлэн лабораторид шинжлэхээр сорьцолсон.



Зураг 4-28. А-Хамагч тор (эх сурвалж: www.wikipedia.org); Б-Хамагч тороор загас барих арга.



Зураг 4-29. А- Цахилгаан багаж (эх сурвалж: www.agriculture-xprt.com); Б-Цахилгаан багажаар загас барих арга.

4.2.7.3 Статистик боловсруулалт

Макросээрнуруугүйтэн

Цуглуулсан макросээрнуруугүйтний бүлгэмдэлд тулгуурлан голын экологийн төлөв байдлыг үнэлэхдээ дараах үзүүлэлтүүдийг сонгон авсан (Хүснэгт 4-14). Бүх бүлгэмдлийг

биомониторингийн судалгаанд хэрэглэх нь үр дүнгүй юм. Харьцангуйгаар тухайн зүйлийн сорьцыг авахад хялбар, цөөн зүйл, тодруулбал органик бохирдолд хариу үзүүлэх, усны чанарын үнэлгээний үндэс болох, сайн судлагдсан бүлгэмдлүүдийг авч үзнэ. Жишээлбэл: өдөрч (Ephemeroptera), хаварч (Plecoptera), хоовгоны (Trichoptera) багуудын хүрээнд EPT- ийн индексийг гаргасан байдаг ба эдгээр гурван баг нь бохирдолд мэдрэмтгий олон зүйлүүдийг агуулдаг, орчныг үнэн зөв үнэлэхэд экологийн чухал ач холбогдолтой (Саулегүл, 2018).

Хүснэгт 4-14. Усан орчны экологийн төлөв байдлын үнэлгээ (Саулегүл, 2018).

Үзүүлэлтүүд/Үнэлгээ	Экологийн төлөв байдал				
	Маш сайн	Сайн	Дунд	Муу	Маш муу
Бул чулуу зонхилсон ёроолын хурдастай голын хэсэг буюу голын эхэн хэсэг					
Шеннон-Уинерийн олон янз байдлын индекс	2.2	2.0	1.5	1.2	≤ 1.2
Төрлийн тоо	≥ 40	30	25	20	≤ 20
EPT төрлийн тоо	≥ 27	21	14	7	≤ 6
Хаварч багийн төрлийн тоо	≥ 4	3	2	1	0
Өдөрч багийн төрлийн тоо	≥ 15	11-13	8-10	5-7	≤ 5
Бүлгэмдэлд эзлэх EPT арви (%)	≥ 50	40	30	20	≤ 20
Хайрга чулуу зонхилсон ёроолын хурдастай голын эхэн хэсэг буюу голын дунд хэсэг					
Шеннон-Уинерийн олон янз байдлын индекс	2.2	2.0	1.5	1.2	≤ 1.2
Төрлийн тоо	40	30	20	15	≤ 15
EPT төрлийн тоо	≥ 20	15	10	5	≤ 4
Хаварч багийн төрлийн тоо	4	3	2	1	0
Өдөрч багийн төрлийн тоо	12	10	8	5	≤ 5
Бүлгэмдэлд эзлэх EPT арви (%)	50	40	30	20	≤ 20
Элс, шавар зонхилсон ёроолын хурдастай голын хэсэг буюу голын адаг хэсэг					
Шеннон-Уинерийн олон янз байдлын индекс	2.2	2.0	1.5	1.2	≤ 1.2
Төрлийн тоо	30	25	20	15	≤ 15
EPT төрлийн тоо	≥ 20	15	10	5	≤ 4
Өдөрч багийн төрлийн тоо	15	13	10	5	≤ 5
Бүлгэмдэлд эзлэх EPT арви (%)	≥ 50	40	30	20	≤ 20

Харин бүлгэмдэл дэх зүйлийн олон янз байдлыг илэрхийлэх математик индекс болох Шеннон-Уинерийн (Томьёо 4.12) олон янз байдлын индексийг тухайн төрөл, зүйлд хамаарах бодгалийн тоо i -; нийт сорьцод тухайн төрлийн эзэлж буй % p_i -; төрөл, зүйлийн тоо S зэргийг бодож тооцоолсон. Төрөл, зүйл, овгийн тоо нэмэгдэх тусам бүлгэмдлүүдийн бүтэц, тогтвортой байдлыг харьцуулахад чухал арга гэж тооцогдох Шеннон-Уинерийн олон янз байдлын индекс нэмэгдэнэ (Boldgiv, 2007). Тус индексийн шалгуур үзүүлэлтэд тулгуурлан тогтоосон усан орчны экологийн төлөв байдлын үнэлгээг ашигласан.

Шеннон-Уинерийн олон янз байдлын индекс:

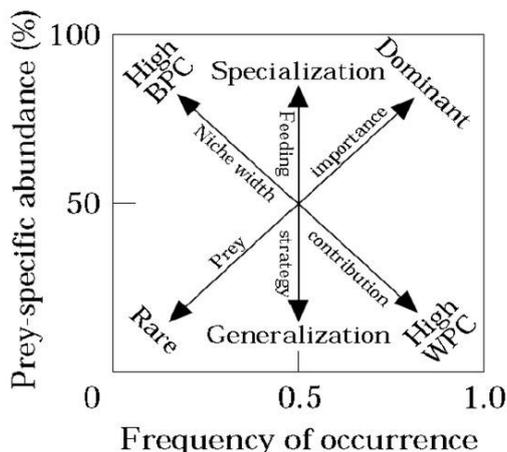
$$H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad (4.12)$$

Загас

Лабораторийн нөхцөлд загасны хэвлий хэсгийг нээх хэрэглэгдэхүүнүүд ашиглан ходоод гэдсэнд идэш бологчийг овгийн хэмжээнд тодорхойлон Costello (1990) аргаар элбэгшлийг үнэлнэ. Уг арга нь Psi -s ходоод, гэдсэнд i идэш бологчийн %; Pst - i идэш бологчийг идсэн ходоод, гэдэсний тоогоор тухайн голын системийн идээшлэх зан төрхийг илэрхийлэхэд ашиглагддаг (Томьёо 4.13) ба тэнхлэг, сумны чиг харгалзан тархах цэгүүдээр идээшлэх зан төрхийн төрлүүдийг графикаар тайлбарлана. Үүнд: генералист буюу олон төрлийн организмаар хооллогч элдэв идэштэн болон специалист цөөн төрлийн организмаар хооллох зан төрхийн төрлүүдийг босоо тэнхлэгээр үзүүлжээ. Харин ташуу зураасны зүүн доод булан ховор, баруун дээд булан түгээмэл идэш бологч организмыг илтгэх бол зүүн дээд булан идээшлэгчийн экологийн нишийн хэмжээ нарийн, баруун доод булан өргөн болохыг харуулна (Зураг 4-30).

$$Pi = \frac{Psi}{Pst} \times 100 \quad (4.13).$$

Цуглуулсан загасны сорьц, материалууддаа анализ хийхдээ загасны бүлгэмдлийг тодорхойлохын тулд элбэгшил, биомассыг олохын зэрэгцээ хамгийн өргөн хэрэглэгддэг олон янз байдлын индекс болох Шеннон-Уинерийн олон янз байдлын индексийг (Томьёо 5.26) дахин тооцоолсон. Судалгааны цэг бүрээс баригдсан загасны зүйлийг тодорхойлж, зүйл тус бүрийн бодгалийн тоог гаргасан. Дараа нь зүйл тус бүрийг бодгалийн тоонд нь харьцуулан харьцангуй элбэгшлийг судалгааны нийт 26 цэг бүрд тооцсон. Тухайн зүйл загасны ходоодноос гарсан тухайн шавжийг сорьц авсан загасны хэд нь идсэн гэдгийг харуулах давтагдах давтамжийг тооцоолсон. Цуглуулсан өгөгдлүүдээ R Studio (Version 4.0.3), Minitab 19, CANOCO 4.5, SPSS 21 программууд ашиглан боловсруулсан.



Зураг 4-30. Костеллогийн аргыг илэрхийлэх график (Amundsen et al, 1996).

4.2.8 Шарын голын сав газрын мэдээллийн сан

Шарын голын мэдээллийн санг бүрдүүлэх судалгааны талбай нь Шарын голын сав газар бөгөөд энэ сав газарт Сэлэнгэ аймгийн Мандал, Баянгол, Ерөө, Жавхлант, Орхон гэсэн сумууд багтах ба Дархан-Уул аймгийн Шарын гол, Хонгор сумууд мөн багтана.

Мэдээллийн сан нь “Мэдээллийн сан” нэртэй (geodatabase) байх ба түүнд агуулагдах хүснэгт болон зурган мэдээллийг тус суурь судалгааны хүрээнд бүрдүүлсэн мэдээлэл, өгөгдөл байна. Мэдээллийн нэрсийг англи үсэг ашиглан галиглан бичсэн (Хүснэгт 4-15). Жишээ нь: Худаг (HUDAG) гэх байдлаар.

Хүснэгт 4-15. Атрибут мэдээллийн сангийн харагдах байдал.

Хүснэгтийн нэр	Хүснэгтийн агуулга
SAV_GAZRIIN_HIL	Шарын голын сав газрын хил
GOL	Сав газрын голын сүлжээ
BAGIIN_MEDEE	Багийн статистикийн зарим мэдээ
GADARGIIN_US_IZTOP	Гадаргын усны чанар
GADARGIIN_US_YRONHII_HIMI	Гадаргын усны чанар
GADARGIIN_US_HVND_METALL	Гадаргын усны чанар
GAZRIIN_DOORHI_US	Газрын доорх усны чанар
HAGSHAAS	Голын усны бохирдлын хэмжээ /хүнд металаар/
GOLIIN_ONGOROLT	Голын өнгөрөлт
HUDAG	Худгийн төрөл, байршил
USLALTIIN_SYSTEM	Инженерийн болон энгийн хийцтэй услалтын систем
ZAGAS	Загасны төрөл зүйл, тоо
SHAWJ	Шавжийн төрөл зүйл, тоо

Мэдээллийн сангийн хэрэглэгч

Мэдээллийн санг дараах дор дурдсан эрхийн хүрээнд ашиглана (Хүснэгт 4-16).

Хүснэгт 4-16. Мэдээллийн сангийн хэрэглэгч.

Хэрэглэгчдийн бүлэг	Хандах эрхийн хүрээ
Мэдээллийн сангийн администратор (ШУА-ын Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн УНУА-Салбарын дарга болон мэдээллийн сангийн админ)	Лавлах болон үндсэн мэдээг оруулах, засварлах, устгах эрхтэй
Сав газрын захиргааны дарга	Сав газрын хүрээний хэрэглэгч нарт хэрхэн мэдээллийн санд хандах талаар мэдээлэл хүргүүлэх
Сав газрын захиргааны мэдээлэл хариуцсан мэргэжилтэн	Лавлах болон үндсэн мэдээнээс бусад өөрийн сав газрын бүх мэдээг оруулах, засварлах, устгах эрхтэй

Мэдээллийн сангийн бүтэц, зохион байгуулалт

Мэдээллийн санг нь “Мэдээллийн сан” нэртэй geodatabase байх ба түүнд агуулагдах хүснэгт болон зурган мэдээллийн нэрсийг англи үсэг ашиглан галиглан бичсэн. Жишээ нь: Загас (ZAGAS) гэх байдлаар (Хүснэгт 4-17).

Хүснэгт 4-17. Мэдээллийн сангийн бүтэц, зохион байгуулалт.

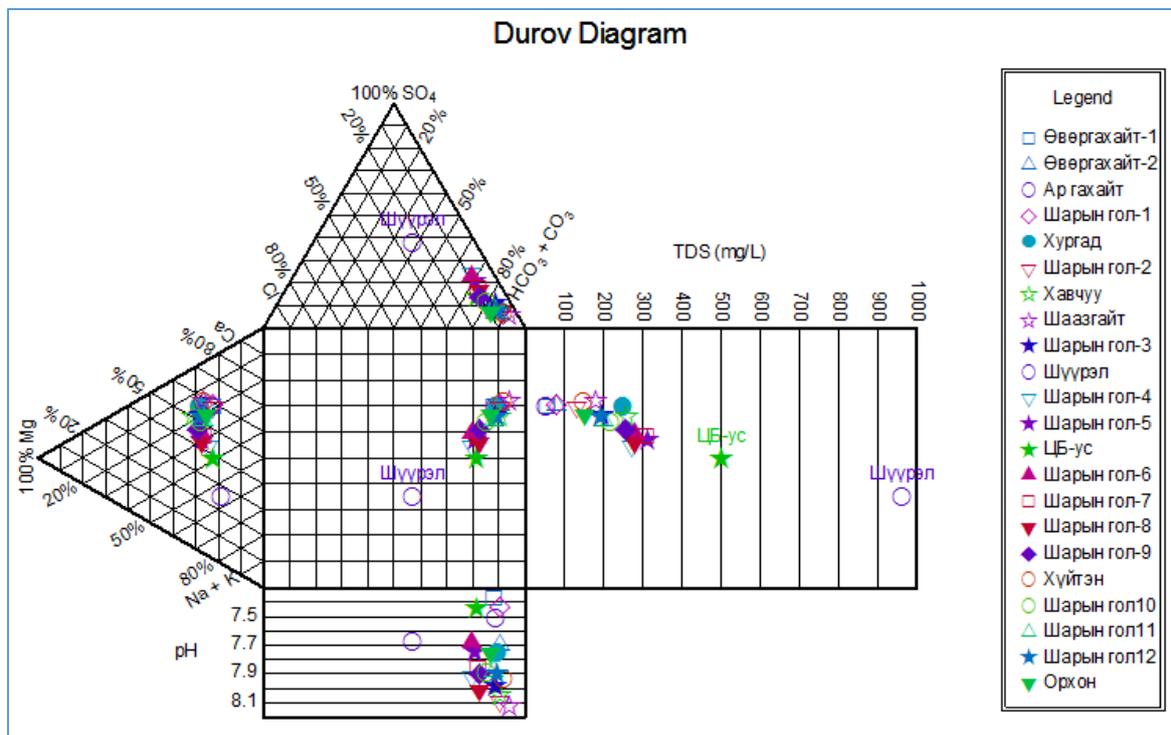
Хүснэгтийн нэр	Хүснэгтийн агуулга
SAV_GAZRIIN_HIL	Шарын голын сав газрын хил
GOL	Голын мэдээ
BAGIIN_MEDEE	Багийн статистикийн зарим мэдээ

GADARGIIN_US_IZTOP	Гадаргын усны чанар
GADARGIIN_US_YRONHII_HIMI	Гадаргын усны чанар
GADARGIIN_US_HVND_METALL	Гадаргын усны чанар
GAZRIIN_DOORHI_US	Газрын доорх усны чанар
HAGSHAAS	Голын усны бохирдлын хэмжээ /хүнд металаар/
GOLIIN_ONGOROLT	Голын өнгөрөлтийн мэдээ
HUDAG	Худгийн төрөл, байршил
USLALTIIN_SYSTEM	Инженерийн бол гар хийцийн услалтын систем
ZAGAS	Загасны төрөл зүйл, тоо
SHAWIJ	Шавжийн төрөл зүйл, тоо

4.3 Судалгааны үр дүн

4.3.1 Гадаргын усны гидрохими

4.3.1.1 Шарын голын сав газрын голуудын усны чанар, найрлага



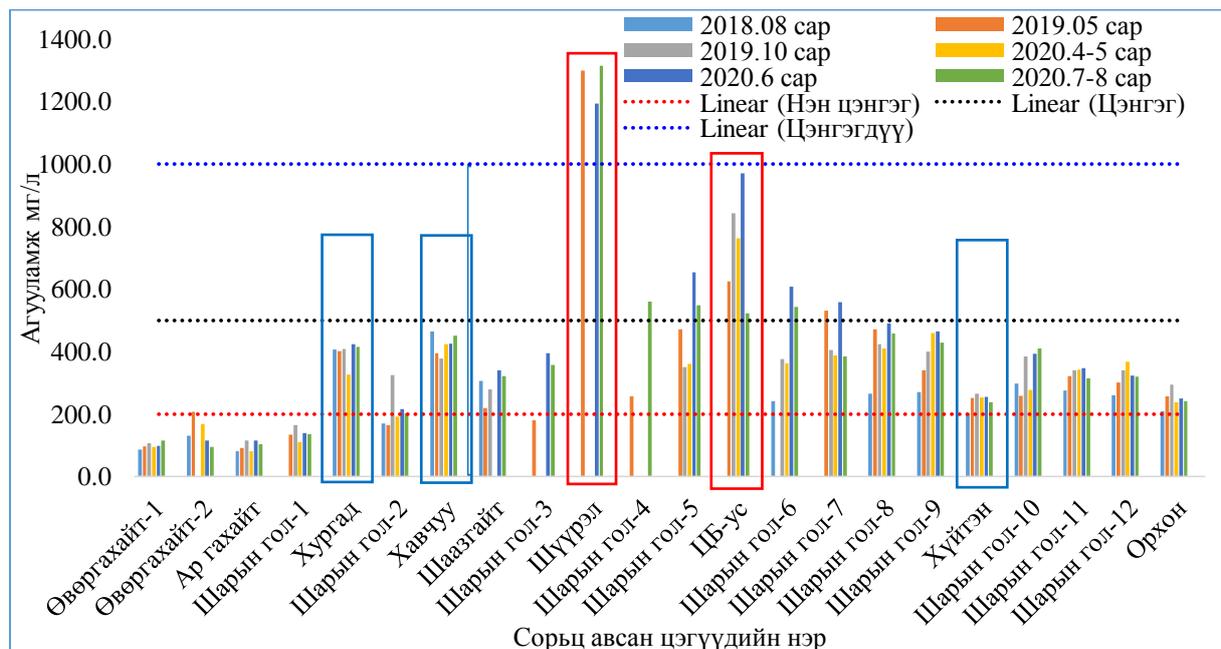
Зураг 4-31. Шарын голын уртын усны химийн найрлага, Дуровын диаграмм.

Шарын голын эх орчим алтны олон уурхай үйл ажиллагаа явуулдаг бол Шарын гол сумын төв орчим нүүрсний уурхай үйл ажиллагаа явуулж, дунд хэсэгтээ мал бүхий айлууд олноор зусдаг бол адаг хэсгээр голын хөндий дагаад тариалан, төмс хүнсний ногоо ихээр тариалдаг голын усны урсац болон чанарт ихээхэн нөлөөлдөг байна.

Усны эрдэсжилт: Судалгаагаар Шарын голын ус нь химийн бүрэлдэхүүний хувьд гидрокарбонатын ангийн (анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$), кальцийн бүлгийн (катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$), 1-р төрлийн устай байна. Голын усны эрдэсжилт 81-610.0 мг/л буюу нэн цэнгэгээс-цэнгэгдүү ангилалд хамаарч байгаа бол шүүрлийн усны эрдсийн 6 удаагийн дундаж хэмжээ 1269.3 мг/л давсархаг ангилалд хамаарч

байна. Диаграммын баруун гар талд нийт ууссан эрдэс давсны хэмжээг харуулсан бол диаграммын доод хэсэгт усны орчинг харуулсан ба усны рН-ийн хувьд рН 7.38-8.13 хооронд хэлбэлзэж саармагаас сул шүлтлэг орчинтой байна (Зураг 4-31).

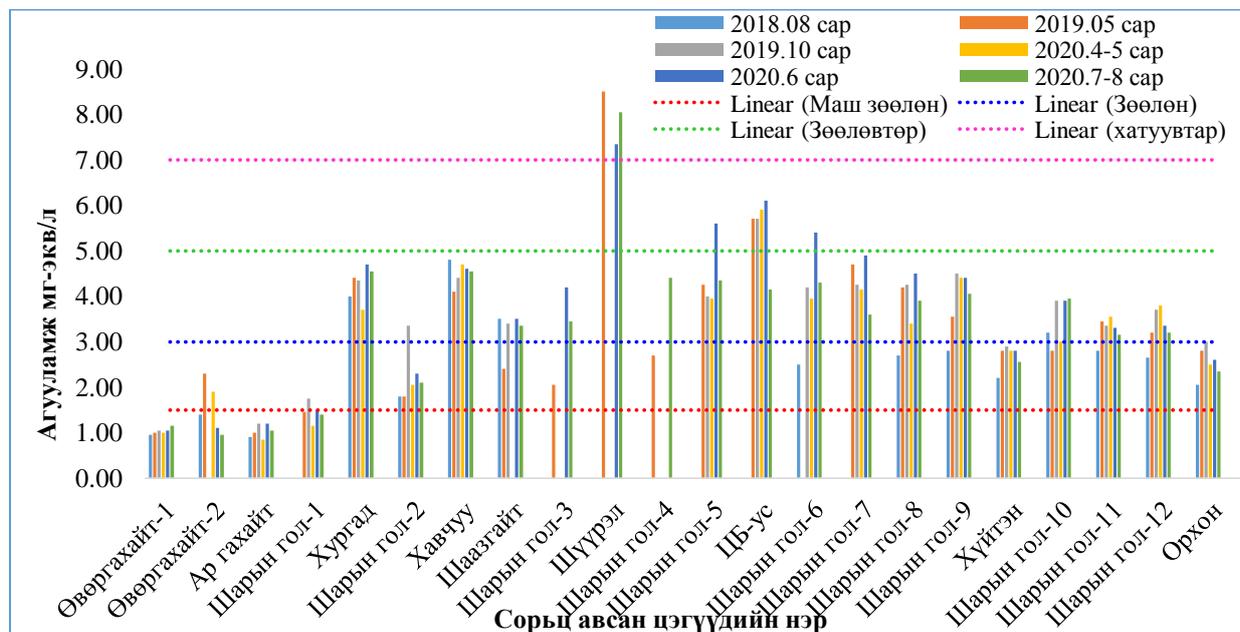
Шарын гол эхэн хэсэгтээ Өвөр гахайт, Ар гахайт голоос эх аван урсах бөгөөд нэн цэнгэг (эрдэсжилт 81-165 мг/л) устай байна. Шарын голын усны эрдэсжилт нь урсгалынхаа дагуу нэмэгдэж Шарын гол сумын төвөөс дээш хэсэгт цэнгэг (эрдэсжилт 325-395 мг/л) ангилалд орж байна. Шарын гол сумын төвөөс доош хэсэгт Шарын гол-6 цэгт голын усны эрдэсжилт нэмэгдэж цэнгэгдүү (эрдэсжилт 605-610 мг/л) болж байна. Энэ нь Шарын голын нүүрсний уурхайн шүүрлийн усыг гол руу зарим үед нийлүүлдэг ба энэ ус нь давсархаг (эрдэсжилт 1194.1-1315.1 мг/л) учир Шарын голын усны чанарт ихээхэн нөлөөтэй байна. Энэ хэсэгт нөлөөлж байгаа гол хүчин зүйл нь нүүрсний уурхайн шүүрэл болон Шарын голын цэвэрлэх байгууламжийн ус бөгөөд эдгээр ус голд нийлсний дараа голын усны эрдэсжилт нэмэгдэж байна. Харин мониторинг цэг (Шарын гол-7) орчим усны эрдэсжилт аажмаар буурч 385-559 мг/л болж байна. Шарын голын дээд цутгал голуудын хөндийд мөн адил алт олборлоод орхигдсон овоолго, нуур цөөрмүүд олон байх ба эдгээр голуудын эрдэсжилт нь Шарын голын эхэн хэсгийн голуудын усны эрдэсжилтээс харьцангуй өндөр (Хургад голын усны эрдэсжилт нь 325.8-423.4 мг/л, Хавчуу голынх 377.3-465.3 мг/л, Шаазгайт голынх 220.0-340.0 мг/л) байна. Харин адаг хэсэгт цутгаж буй Хүйтний голын усны эрдэсжилт (202.7-265.6 мг/л) нь бусад цутгалуудаас бага, харьцангуй их устай байдгаас Шарын голын усны эрдэсжилт буурч 259.4-367.7 мг/л болж “ГУЦЗАН”-той харьцуулахад “цэвэр”-“бага зэргийн бохирдолттой” ангилалд орж Орхон голд цутгаж байна. Шарын голын цутгал голуудын усны эрдэсжилтийн өөрчлөлтийг Зураг 4-32-д цэнхэр хүрээнд, шүүрлийн ус болон бохирын усыг улаан хүрээнд харуулсан болно. Мөн Шарын голын уртын дагуух эрдэсжилтийн агууламжийг зургаар үзүүлсэн (Хавсралт 5-3).



Зураг 4-32. Шарын голын уртын дагуух эрдэсжилтийн өөрчлөлт.

Усны хатуулаг: Шарын голын усны хатуулаг эхэн хэсэгтээ маш зөөлнөөс зөөлөн (хатуулаг 0.85-1.75 мг-экв/л), Шарын гол сум орчим, нүүрсний уурхайн хэсэгт зөөлнөөс

зөөлөвтөр (хатуулаг 2.05-4.4 мг-экв/л), Шарын гол-5 болон 6 цэгт зөөлөвтрөөс хатуувар ангилалд (хатуулаг 3.95-5.6 мг-экв/л) орж байснаа урсгалынхаа дагуу буурч Шарын гол-7, 8, 9 цэгт (хатуулаг 2.80-4.90 мг-экв/л) болон адаг хэсэгтээ (хатуулаг 2.65-3.95 мг-экв/л) зөөлнөөс зөөлөвтөр устай байна(Зураг 4-33).



Зураг 4-33. Шарын голын уртын дагуух хатуулгийн өөрчлөлт.

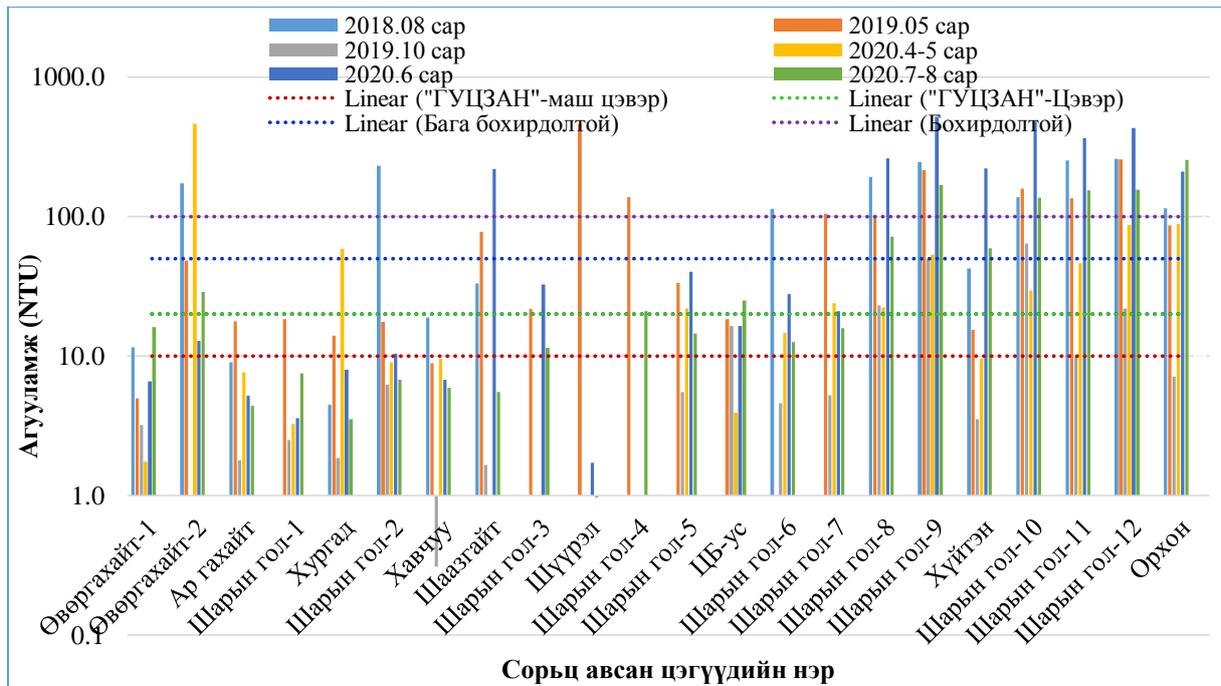
Шарын голын усны эрдэсжилт, хатуулаг болон бусад голлох үзүүлэлтүүд нь олон хүчин зүйлийн нөлөөгөөр өөрчлөгдөж байна. Тухайлбал: 2018 оны судалгаагаар голын усны хатуулгийн өөрчлөлт харьцангуй бага байсан бол 2019-оны 05 сарын судалгаагаар нүүрсний уурхайн шүүрлийн хатуу (хатуулаг 8.5 мг-экв/л) ус нийлсний дараа Шарын голын усны хатуулаг нэмэгдэж мониторинг цэг болох Шарын гол-7 цэгт голын усны хатуулаг нь 4.7 мг-экв/л болсон байна. 2019-оны 10 сарын судалгаагаар эхэн хэсэгтээ маш зөөлөн-зөөлөн (хатуулаг 1.05-1.75 мг-экв/л), Шарын гол сумын төв орчим Шарын гол-2 болон 5 цэгт голын ус нь зөөлнөөс зөөлөвтөр (хатуулаг 3.35-4.0 мг-экв/л), уурхайгаас доош цэг буюу Шарын гол-7 болон 8-р цэгт хатуулгийн хэмжээ бага зэрэг нэмэгдэн (хатуулаг 4.25-4.50 мг-экв/л) байгаа боловч Хүйтний гол нийлсний дараа Шарын голын усны хатуулаг буурч (хатуулаг 3.35-3.90 мг-экв/л) байна. 2020 оны 4 сарын судалгаагаар зарим цутгал голууд шургасан, уурхайн шүүрлийн ус урсаж нийлээгүй байсан. Шарын голын цутгал голуудаас Хургад, Хавчуу голын ус нь зөөлөвтөр (хатуулаг 3.7-4.8 мг-экв/л), Шаазгайт голынх зөөлнөөс зөөлөвтөр (хатуулаг 2.4-3.5 мг-экв/л), Хүйтний гол нь зөөлөн (хатуулаг 2.2-2.9 мг-экв/л) устай учир Шарын голын усны хатуулаг адаг хэсэгтээ буурч зөөлнөөс зөөлөвтөр (хатуулаг 2.65-3.8 мг-экв/л) устай болж Орхон голд нийлж байна.

Хүснэгт 4-18. Шарын голын усны цаг хугацааны болон орон зайн өөрчлөлт.

Голын нэр	Сорьц авсан хугацаа	Эрдэсжилт, мг/л	Хатуулаг мг-экв/л	ПИЧ, мг/л	рН	УХ, мг/л	ЖБ, мг/л	NH ₄ , мг/л	Гол элементүүдийн агууламж (мг/л)					
									CO ₃ ⁻ /HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Na ⁺ +K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 4586:1998								0.64		300	100			
ГУЦЗАН "цэвэр"		300	5.34	5.0		>8	10	0.06		150	100		90	30
Шарын гол, /Шарын гол сум, нүүрсний уурхай N49°14'15.2" E106°26'01.4"	2002.06	268	3.55	11	7.9		309	0.2	3/232	10.6	41.1	34.3	51.1	12.2
	2009.06	362	4.15	9.3	8.2		53	0.0	18/229	10.7	13.0	18.1	57.1	15.8
	2010.10	410	4.10	3.4	8.3	4.6		0.0	0/244	21.3	45.6	34.3	54.1	17.0
	2019.05	273	2.80	7.2	7.9		100	0.0	12/164	17.8	8.0	22.2	38.1	10.9
	2019.10	388	4.30	5.7	7.7	18.5	5	2.1	0/256	14.2	25.0	16.5	56.1	18.2
	2020.04	362	3.95	7.7	7.5	7.4	15	1.0	0/241	10.7	22.0	16.6	54.1	15.2
	2020.06	654	5.60	4.6	7.5	7.0	40	0.2	0/342	28.4	115	74.0	64.1	29.2
2020.08	607	5.40	5.1	7.4	6.4	28	0.4	0/335	19.5	98.0	62.2	62.1	28.0	
Шарын гол, /Аргал уул/ N49°24'38.4" E106°16'12.7"	2009.06	463	4.25	5.9	7.9		16		12/287	24.9	21.0	45.9	51.1	20.7
	2010.10	427	3.50	3.3	8.6			0.1	12/232	10.7	58	51.6	44.1	15.8
	2019.05	397	4.30	4.1	8.4		33	0.0	18/231	35.5	10.0	30.1	50.1	21.9
	2019.10	379	4.30	3.3	8.3	20	23	0.1	3/256	17.8	12.0	17.1	54.1	19.5
	2020.04	410	3.40	3.2	7.8	9.2	22	0.1	0/268	12.4	29.0	44.8	36.1	19.5
	2020.06	490	4.50	5.8	7.9	9.2	261	0.0	3/275	21.3	65.0	48.4	52.1	23.1
2020.08	457	3.90	8.1	8.0	8.54	72	0.0	3/274	17.8	43.0	49.4	48.1	18.2	
Шарын гол, /төв зам, гүүр/ N:49°24'38.4" E:106°16'12.7"	2009.06	351	3.90	7.0	7.8		60	0.0	9/229	10.7	14.0	17.5	58.1	12.2
	2010.08	294	2.95	8.2	8.2	8.4	198	0.1	6/165	7.1	42.0	22.6	36.1	14.0
	2019.05	370	3.40	3.2	8.1		71	0.0	12/222	28.4	10	38.1	46.1	13.4
	2019.10	302	3.40	2.7	8.2	20.6	10	0.0	6/207	8.9	8.0	14.2	42.1	15.8
	2020.04	341	3.55	3.8	7.9	9.82	46	0.0	0/220	12.4	25.0	21.6	47.1	14.6
	2020.06	348	3.30	4.0	7.5	9.82	366	0.0	0/220	10.7	28.0	28.3	46.1	12.2
2020.08	315	3.10	5.1	7.9	11.0	155	0.7	3/213	10.7	11.0	21.7	42.1	12.8	
Шарын гол, /адаг хэсэг/ N:49°51'27.4" E:106°08'08.4"	2008.09	332	3.30	6.9	7.9	9.5		0.0	6/223	10.7	11.0	24.8	42.1	14.6
	2009.04	288	2.80	6.2	7.3		1131	0.0	0/186	7.1	25.0	22.4	34.1	13.4
	2009.06	348	3.30	4.1	8.0	6.3	24	0.1	9/213	12.4	25.0	31.7	40.1	15.8
	2010.10	453	3.40	1.8	8.4	8.2		0.0	12/268	17.8	33.4	60.6	42.1	15.8
	2011.05	233	2.30	12	8.1			0.0	3/146	10.7	15.0	18.8	28.1	10.9
	2011.08	303	3.40	4.8	7.8	10.3	31	0.2	0/213	8.9	10.0	12.6	42.1	15.8
	2019.05	339	3.20	4.3	8.2		123	0.0	15/213	14.2	10	32.4	40.1	14.6
	2019.10	291	3.40	2.4	7.9	20.6	22	0.0	0/201	10.7	10.0	10.1	40.1	17.0
	2020.04	368	3.80	5.8	7.8	9.1	87	0.0	0/241	12.4	24.0	23.4	50.1	15.8
	2020.06	323	3.35	3.7	7.6	9.1	432	0.0	0/217	8.9	20.0	19.9	44.1	14.0
2020.08	320	3.20	3.5	8.0	9.3	156	0.4	3/220	8.9	11.0	22.0	42.1	13.4	

4.3.1.2 Шарын голын сав газрын голуудын усны бохирдолт

Усны булингар: Судалгааны бүх үед Шарын голын ус нь эхээсээ адаг хүртлээ булингартай байгааг хэмжиж тодорхойлсон (Зураг 4-34).



Зураг 4-34. Шарын голын уртын дагуух булингарын хэмжээ.

2018 оны 08 сард Шарын голын булингарын хэмжээ нь голын эхэн хэсгийн алтны уурхайн үйл ажиллагаа явагдаж байгаа хэсгээс доош уртын дагуу бүх хэсэгтээ (4.49-259.2 NTU) буюу “ГУЦЗАН”-ын “цэвэр” гэсэн үзүүлэлтээс 8.0-12.5 дахин их байна. 2019 оны 5 сард нүүрсний уурхайн шүүрлийн булингартай (462.7 NTU) ус (лабораторид жингийн аргаар нарийвчлан судлахад умбуур бодис 1348 мг/л) Шарын голд нийлж байв. Шарын голд нүүрсний уурхайн шүүрлийн ус нийлэхийн өмнө голын усны булингар 11.97 NTU буюу “ГУЦЗАН”-той харьцуулахад “цэвэр”- ангилалд багтаж байсан бол уурхайн шүүрлийн ус нийлсний дараах цэг буюу Шарын гол-4 цэгт булингарын хэмжээ 137.83 NTU болсныг “ГУЦЗАН”-той харьцуулахад “цэвэр” ангиллаас 5 дахин их “маш их бохирдолттой” ангилалд орж байна (Зураг 4-35).

2018 оны 08 сарын судалгааны үед хур бороо элбэгтэй байсан нь голын усны чанарт тодорхой хэмжээгээр нөлөөлсөн. Энэ судалгаагаар Шарын гол төв замын гүүрнээс доош 200 метр орчим цэгт 24 цагийн хэмжилт хийсэн (Хүснэгт 4-19).

Хүснэгт 4-19. Шарын голоос авсан 24 цагийн хэмжилтийн дүн.

Цаг	T (°C)	pH	УХ /DO/	EC	TDS (ppm)	Tur
9:00	20	7.79	9.1	245	147	196.7
10:00	20	8.21	9.2	298	148	202.8
11:00	20	8.15	9	298	149	206.6
12:00	20	8	9.1	300	150	213.3
13:00	20	8.03	9.3	301	150	208.7
14:00	18	8.18	9.4	307	153	224.6
15:00	18	8.02	9.2	304	152	245.6
16:00	18	8.13	9	302	151	253.7
17:00	18	8.38	9.5	304	154	256.4
18:00	18	8.29	9.2	301	150	255.9

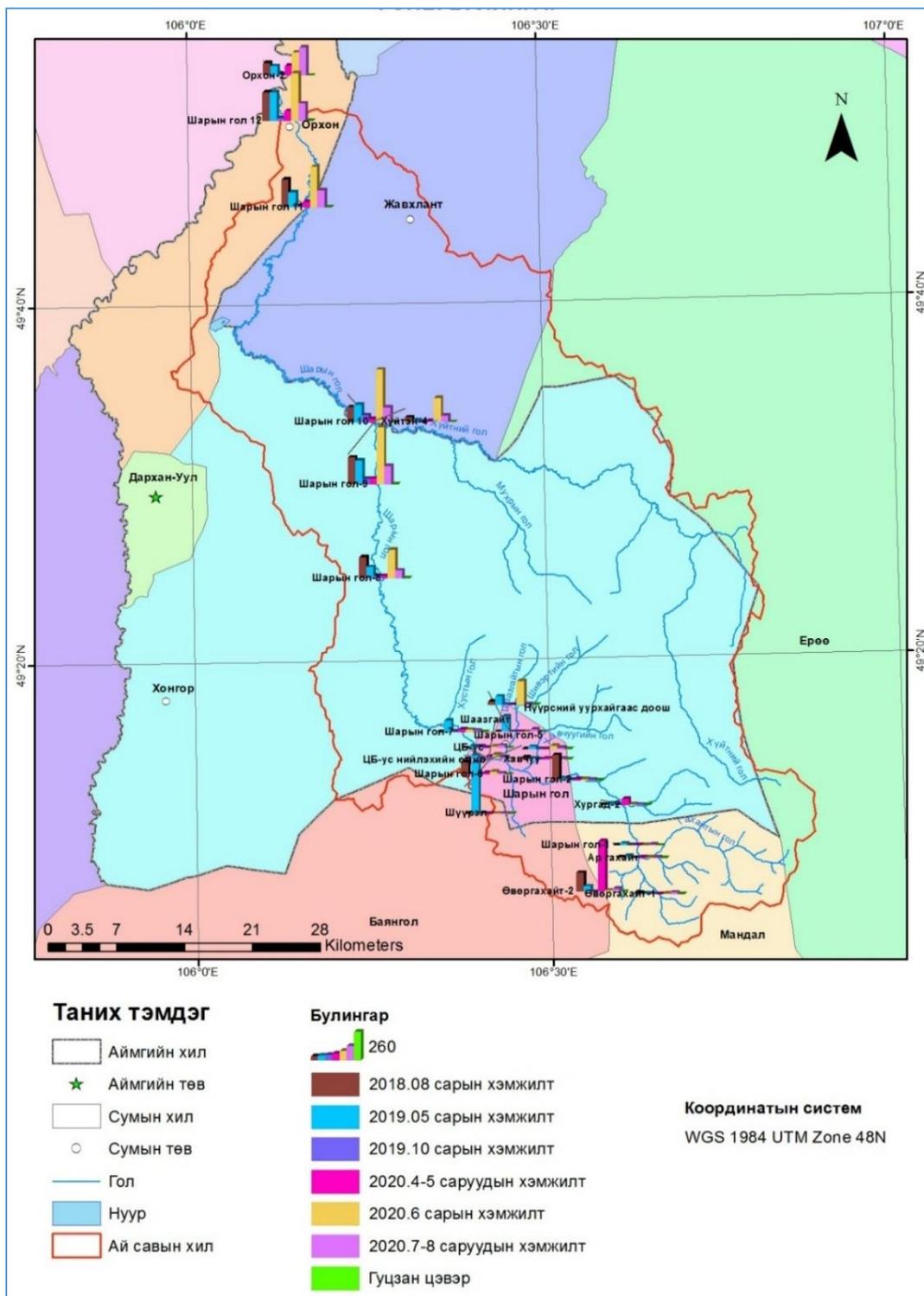
Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

19:00	19	8.44	9.1	298	149	240.3
20:00	18	8.47	9.5	297	148	244.6
21:00	18	8.47	9.2	296	148	237.8
22:00	17	8.47	9.5	298	149	231.2
6:00	15	8.38	10	292	146	213.6
7:00	15	8.42	10.1	295	146	208.2
8:00	15	8.40	10.3	290	145	201.8
9:00	15	8.32	10	290	145	199.9

Дээрх хэмжилтийн ерөнхий үзүүлэлтүүдээс харахад голын усны температур болон булингарын хэмжээ нь бага зэрэг хэлбэлзэлтэй байсан бөгөөд бороо орох үед голын усны температур буурч, булингар өсөх хандлага ажиглагдлаа. Энэхүү 24 цагийн хэмжилтээр булингарын хэмжээ 199.9-256.4 NTU хооронд гарсныг ГУЦЗАН-ны “маш их бохирдолттой” ангиллаас 2 дахин их байна. Умбуур бодис буюу булингарын хэмжээ их илрэлтэй байгаа нь Шарын гол нь бүх хэсэгтээ хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өртсөнийг харуулж байна.

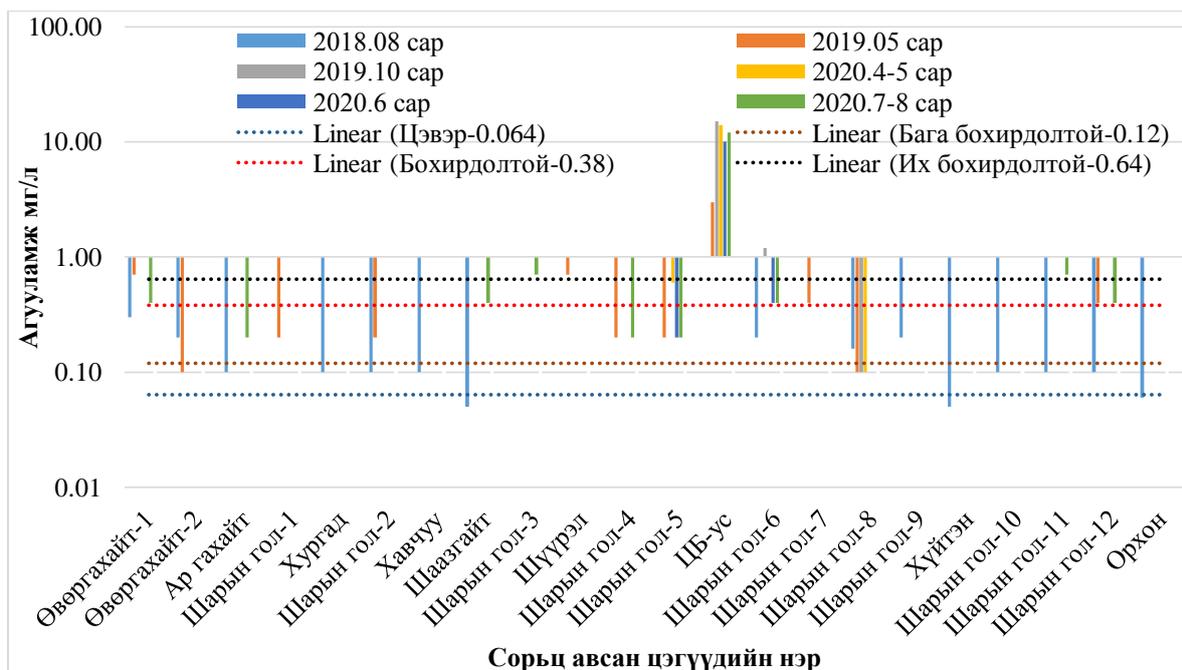
2019 оны 10 сард хур тунадас багасаж, алтны уурхайн үйл ажиллагаа зогссон зэргээс булингарын хэмжээ багассан дүр зураг харагдаж байна. 2020 оны 4 сарын судалгаагаар булингарын хэмжээ 1.75- 462.0 NTU байна. Хамгийн их утга нь Шарын голын эх болох Өвөр гахайт гол Ар гахайт голтой нийлэхийн өмнө алт олборлолт эрчимтэй явагдаж байгаа Өвөр гахайт-2 цэгт булингарын хэмжээ хамгийн өндөр 462.0 NTU илэрч байгааг “ГУЦЗАН”-той харьцуулахад “маш их бохирдолттой” ангилалд багтаж (“их бохирдолттой” ангиллаас 4.6 дахин их) байна. Бусад цэгүүдэд харьцангуй бага буюу 1.75-89.0 NTU хооронд байсан бөгөөд энэ нь “ГУЦЗАН”-той харьцуулахад “маш цэвэр”-“бохирдолттой” ангилалд багтаж байсан (Зураг 4-35).

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



Зураг 4-35. Шарын голын уртын дагуух булингарын орон зайн өөрчлөлт.

2020 оны 5-6 сарын судалгаагаар булингарын хэмжээ 1.72-520 NTU хооронд байсан бөгөөд Шарын голын адаг цэгүүдэд харьцангуй өндөр илрэлтэй 221-520 NTU агууламжтай байгаа нь “ГУЦЗАН”-ын “цэвэр” үзүүлэлтээс 11-26 дахин их, “маш их бохирдолттой” ангилалд (“их бохирдолттой” ангиллаас 2-5.2 дахин их) багтаж байна. 2020 оны 8 сарын судалгаагаар булингарын хэмжээ 0.97-255 NTU ийн хооронд хэлбэлзэж байна (Хавсралт 5-2).

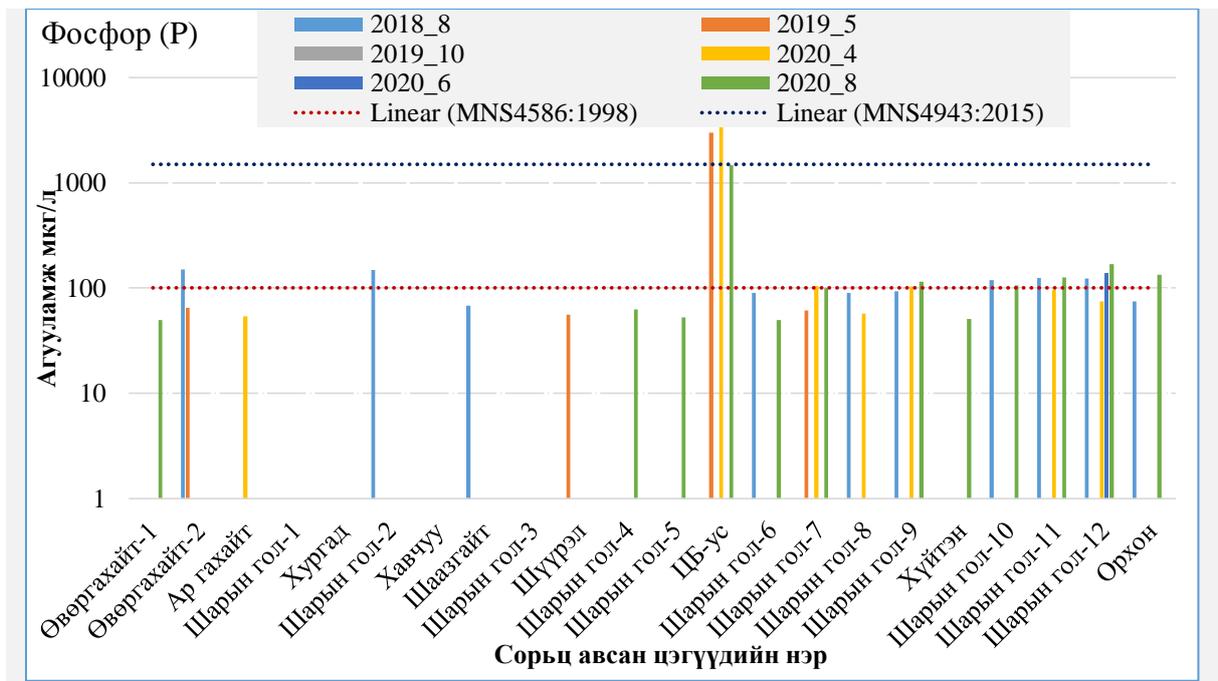


Зураг 4-38. Шарын голын уртын дагуух аммонийн агууламж (мг/л).

Зургаас харахад аммонийн бохирдол Шарын гол, цэвэрлэх байгууламжийн ус нийлсний дараа Шарын гол-6 цэгт хамгийн өндөр нь (NH_4^+ -1.2 мг/л) илэрсэн нь “Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS4586:1998 стандарт болон ГУЦЗАН-нормын “маш их бохирдолтой” ангиллаас 1.875 дахин их байгаа боловч урсгалынхаа явцад буурч Шарын гол адаг хэсэгт аммонийн ион илрэлгүй (NH_4^+ 0.0 мг/л) болж Орхон голд цутгаж байна (Хавсралт 5-1).

Шарын голын цэвэрлэх байгууламжаас гарч буй усны аммонийн ион “Хүрээлэн буй орчинд нийлүүлэх хаягдал бохир ус” MNS 4943:2015-ны стандартад заасан хэмжээнээс хэтрээгүй боловч 2019 оны 10 сард (NH_4^+ -15 мг/л), 2020 оны 04 сард (NH_4^+ -14 мг/л), 06 сард (NH_4^+ -10 мг/л), 08 сард (NH_4^+ -12 мг/л) байгаа нь харьцангуй өндөр илрэлтэй байна. Цэвэрлэх байгууламжийн ус нь тогтмол нийлүүлдэггүй, тодорхой хугацаанд нийлүүлдэг бөгөөд аммонийн бохирдол харьцангуй өндөр илрэлтэй байгаа нь цэвэрлэх байгууламжийн цэвэрлэгээтэй холбоотой юм.

Гадаргын усны фосфор (P): Судалгаагаар Шарын гол сумын цэвэрлэх байгууламжийн усанд фосфор (P 1466-4873 мкг/л) илэрсэн нь “Хүрээлэн байгаа орчин. Хаягдал усны стандарт MNS4943:2015” стандартад фосфор-1500 мкг/л гэж заасан байдгаас 2 дахин их агууламжтай байна. Бусад ихэнх цэгүүдийн усанд фосфорын хэмжээ “Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS4586:1998” стандартаас хэтрээгүй (P<50 мкг/л) байна. Харин Шарын голын адаг хэсгийн цэгүүдийн усанд фосфор (P 106-169 мкг/л) агууламжтай илэрсэн нь “Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS4586:1998” стандартад заасан хэмжээнээс давсан бөгөөд газар тариалангийн үйл ажиллагаатай холбоотой байж болох талтай юм (Зураг 4-39).



Зураг 4-39. Шарын голын уртын дагуух фосфорын агууламж (мкг/л).

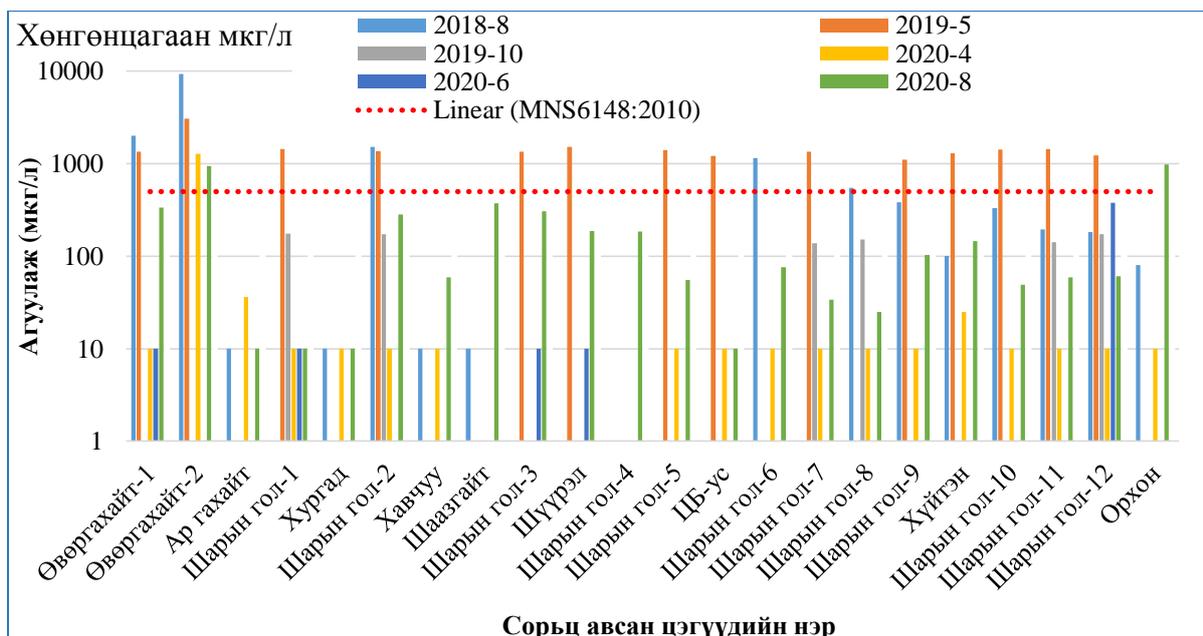
4.3.1.3 Шарын голын усны бичил элемент, хүнд металлын судалгаа

Шарын голын сав газарт нүүрс, алтны уурхай үйл ажиллагаа явуулдаг. Нүүрс олборлох, баяжуулах, боловсруулах, ашиглах явцад байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг үр дагавар нэмэгдэж олон элементүүд тухайлбал хүнцэл (As), хартугалга (Pb), уран (U) гэх мэт бичил элементийн бохирдол үүсэх эрсдэл өндөр байдаг.

Шарын голын усны сорьцод бичил элементүүдийн дэлгэрэнгүй шинжилгээг “SGS IMME Mongolia” ХХК-ний лабораторид ICP 80T маркийн багажаар 53 үзүүлэлтээр хийлгэсэн. Шинжилгээгээр Шарын голын усанд хром (Cr), биндэр (Be), ванади (V), селен (Se), мөнгө (Ag), инди (In), цагаантугалга (Sn), теллур (Te), висмут (Bi), тантал (Ti), хэврэгцагаан (Sb) зэрэг элементүүд илрээгүй байна. Хартугалга (Pb), мөнгөнүс (Hg), манган (Mn), Титан (Ti) зэрэг элементүүд цөөн хэдэн цэгт мэдрэх хязгаараас бага агууламжтай илэрсэн байна. Харин стандартаас давсан агууламжтай илэрсэн элементүүдийг тус тусад нь авч үзлээ.

Хөнгөнцагаан (Al): Хөнгөнцагаан нь байгальд хамгийн их тархсан (газрын гадаргад 8%-г эзэлнэ) металл юм. Хөнгөн цагаан байгальд силикатууд (жонш, гялтгануур), мөн шаврын найрлагад их агуулагддаг. Хөнгөн цагааны нэгдлүүдээс хамгийн ач холбогдолтой нь Al_2O_3 (корунд рубин), боксит ($Al_2O_3 \cdot nH_2O$) юм.

Судалгаанд хамрагдсан цэгүүдэд хөнгөнцагаан (Al) 10-9359 мкг/л агууламжтай илэрсэн бөгөөд их агууламж нь алтны үйл ажиллагаа явагдаж байгаа хэсэгт илэрсэн. Өндөр илэрсэн агууламжийг “Усны чанар. Газрын доорх усыг бохирдуулагч бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ MNS 6148:2010” стандарттай харьцуулахад 2-18.7 дахин их байна (Зураг 4-40).



Зураг 4-40. Шарын голын уртын дагуух хөнгөнцагааны агууламж, мкг/л.

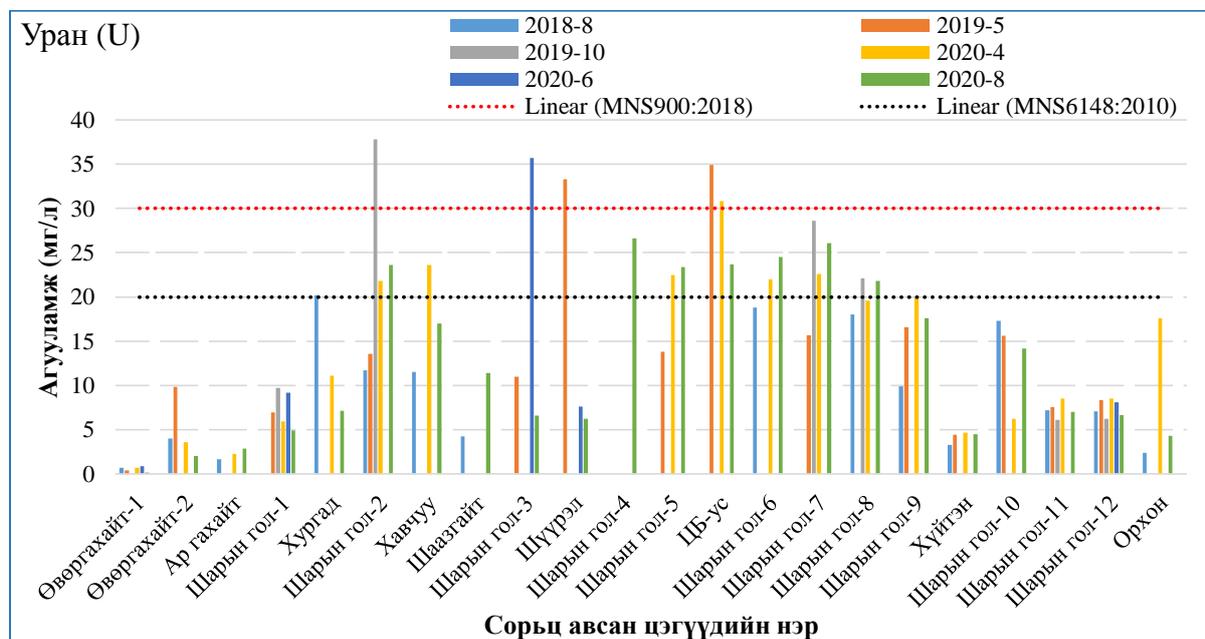
Голын усны хөнгөнцагаан нь булингартай шууд хамааралтай бөгөөд энэ нь голын ус хүний үйл ажиллагаа, уул уурхайн нөлөөлөлд өртөж байгааг харуулж байна. Уул уурхайн нөлөөллөөс голын усанд үүссэн булингар нь урсгалынхаа явцад голын ёроолдоо сууж усан орчны экосистемийг доройтуулж, хагшаасан дахь хүнд, хортой элементүүдийн агууламжийг нэмэгдүүлдэг.

Уран (U): Уран нь байгальд U^{2+} , U^{3+} , U^{4+} , U^{5+} , U^{6+} гэсэн валентын төлөвт байдаг бөгөөд байгальд ихэвчлэн UO_2^{2+} хэлбэрээр тохиолддог (Elena; 2019). Анхдагч эрдэс уранит (UO_2) нь уусдаггүй боловч ус-чулуулгийн харилцан үйлчлэлээр илүү уусдаг UO_2^{2+} ион шилждэг (Тэгшбаяр, 2020). Газрын доорх болон гадаргын усан дахь ураны агууламж нь тухайн газар нутгийн хөрс чулуулаг, литологи, геологийн нөхцөл болон усны pH, исэлдэн ангижрах потенциал, ууссан хүчилтөрөгч зэргээс ихээхэн хамаардаг бөгөөд хөрс, чулуулагт ураны агуулга их байвал усан дахь агууламж ихсэх боломжтой (Robert B. Finkelman. et all 2019, Н.Тэгшбаяр, 2020).

Судалгаагаар Шарын голын уртын дагуу уран 0.43-37.8 мкг/л агууламжтай илэрсэн бөгөөд Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS 4586:1998 стандартад ураны хэмжээг зааж өгөөгүй, харин “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018” стандарт $U < 30$ мкг/л, “Усны чанар. Газрын доорх усыг бохирдуулагч бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ MNS 6148:2010” стандартад $U < 20$ мкг/л гэж заасан байдаг бөгөөд энэ 2 стандартаар харьцуулсан болно.

Судалгааны ихэнх тохиолдолд дараах цэгүүдэд ураны агууламж харьцангуй илрэлтэй байлаа. Тухайлбал: Шарын гол алтны уурхайгаас дооших Шарын гол-2 цэгт уран бүх тохиолдолд 21.8-37.8 мкг/л илэрсэн, Шарын гол-3 цэгт нэг тохиолдолд U 35.7 мкг/л, Шарын гол-4 цэгт нэг тохиолдолд U 27 мкг/л, Шарын гол-5 цэгт хоёр тохиолдолд U 22.5-24 мкг/л, Шарын гол-6 цэгт хоёр тохиолдолд U 22.5-25 мкг/л, Шарын гол-7 цэгт гурван тохиолдолд уран 22.8-28.6 мкг/л, Шарын гол-8 цэгт хоёр тохиолдолд уран 22.1-

23 мкг/л, Хавчуу голын усанд нэг тохиолдолд U 23.6 мкг/л агууламжтай илэрсэн нь холбогдох стандартуудтай харьцуулахад давсан үзүүлэлт байлаа. Түүнчлэн нүүрсний уурхайн шүүрлийн усанд уран 30-33 мкг/л, цэвэрлэх байгууламжийн гаралтын усанд U 31-35 мкг/л агууламжтай илэрсэн нь Шарын голын усны чанарт нөлөөлж байна (Зураг 4-41).



Зураг 4-41. Шарын голын уртын дагуух ураны агууламж (мкг/л).

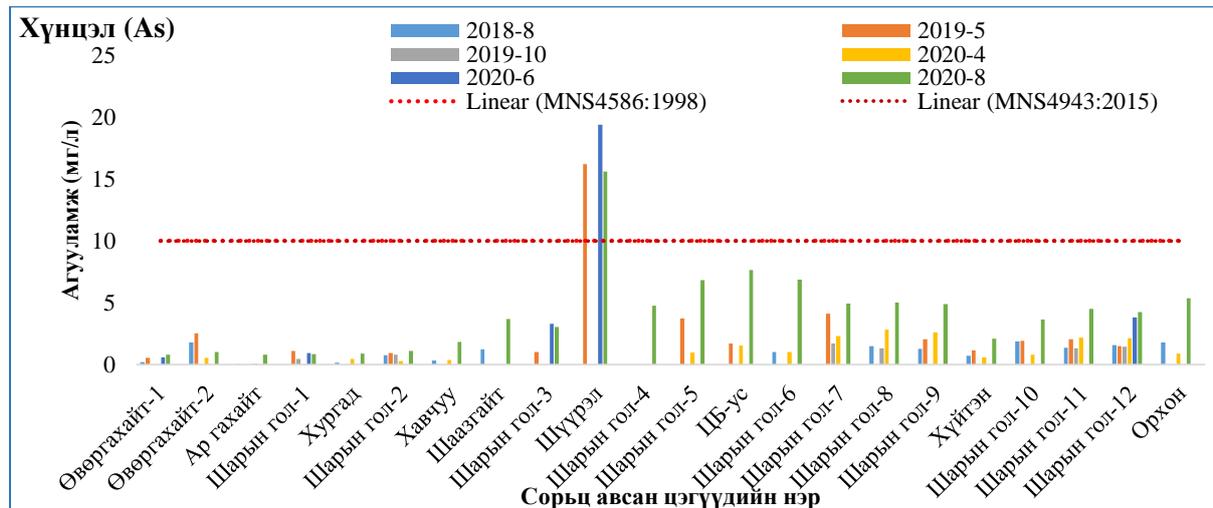
Ийнхүү ураны агууламж зарим цэгт стандартаас их гарсан нь уул уурхай ашигт малтмал түүн дундаа нүүрсний уурхай, нүүрсний орд газрыг дагаж уран тодорхой хэмжээгээр илрэх хандлагатай байдагтай холбоотой юм.

Төмөр (Fe): Төмрийн ион нь хөнгөнцагааны адил алтны үйл ажиллагаа эрчимтэй явагдаж байгаа хэсэг болох Шарын голын эх орчмоор илүү өндөр илрэлтэй (Fe 1110-6506 мкг/л) гарч байгаа бөгөөд өндөр утга нь стандартаас 21 дахин их, “ГУЦЗАН”-той харьцуулахад “маш их бохирдолттой” ангилалд хамаарагдаж “Их бохирдолттой” ангиллаас 4.33 дахин их байна. Бусад цэгүүдийн усны сорьцод төмрийн ион илрээгүй (Fe<50мкг/л) байна.

Цайр (Zn): Судалгаанд хамрагдсан цэгүүдийн ихэнх усанд цайрын агууламж илрээгүй боловч 2019 оны 5 сарын судалгаагаар Өвөр гахайт-1, Шарын гол-1, Шарын гол-2 гэсэн 3 цэгт цайр 16-25 мкг/л агууламжтай илэрсэн нь дээрх 2 стандартад заасан хэмжээнээс их байна. Бусад цэгүүдэд 2018-2020 оны 6 удаагийн шинжилгээнд цайрын ион илрээгүй буюу (Zn<5 мкг/л) байна.

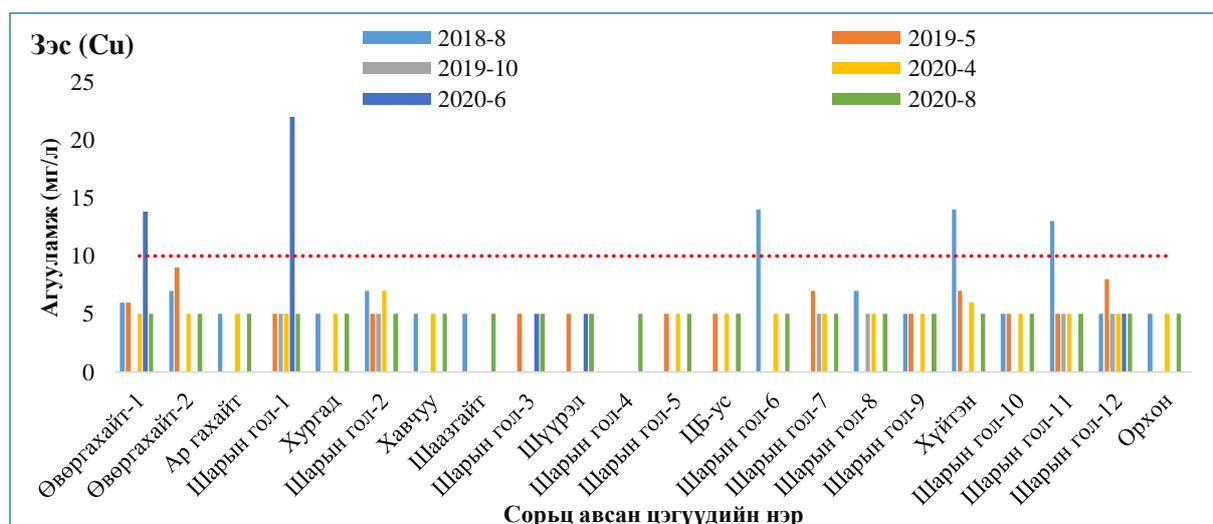
Хүнцэл (As): Газрын гадаргын жингийн 1.7×10^{-4} %-ийг эзэлдэг. Алтны орд газрыг геологи хайгуулын шатанд илрүүлэх индикатор элемент. Байгаль дээр хамгийн их тархсан нэгдлүүд нь реальгар-(As₄S₄), скородит-(FeAsO₄*2H₂O), аурипигмент-(As₂S₃), арсенопирит-(FeAsS) зэрэг болно (Jin-Yong Chung. et all 2014). Хүнцлийн бараг бүх нэгдлүүд нь хортой, ферментүүдийн үйл ажиллагааг зогсоодог, хорт хавдар үүсгэх үйлчилгээтэй байдаг. Тэр дундаа As (III) болон AsH₃ нь маш их хортой химийн бодисын

ангилалд багтдаг байна (МУИС-ХФ, 2008). Хүнцлийн агууламж өндөр байх нь удаан хугацаандаа хүний биед хуримтлал үүсгэн хор нөлөө үзүүлэх эрсдэлтэй юм (Mukesh et al 2008).



Зураг 4-42. Шарын голын уртын дагуух хүнцлийн агууламж-мкг/л.

Судалгаагаар Шарын гол болон цутгал голын усны хүнцлийн хэмжээ стандартаас хэтрээгүй, харин нүүрсний уурхайн шүүрлийн усанд хамгийн их (As 15.6-19.4 мкг/л) илрэлтэй гарсныг “Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS 4586:1998” стандарт болон Хаягдал усны MNS4943:2015 стандарттай харьцуулахад 1.5-1.9 дахин их байна (Зураг 4-42). Хүнцлийн хэмжээ шүүрлийн усанд өндөр илэрсэн нь нүүрсэнд тодорхой хэмжээгээр хүнцлийн нэгдлүүд арсенипирит FeAsS, реалгер As₄S₄ болон арсенатууд байдагтай холбоотой гэж үзэж болно (Robert B. Finkelman. et all 2019; Brown field et al 2005).



Зураг 4-43. Шарын голын уртын дагуух зэсийн агууламж, мкг/л.

Зэс (Cu): Судалгаанд хамрагдсан ихэнх цэгүүдийн сорьцод зэсийн ион стандартаас давж илрээгүй боловч зарим цэгүүдэд тухайлбал 2020 оны 6 сарын судалгаагаар Шарын гол-1 цэгт Cu-22 мкг/л илэрсэн нь “MNS 4586:1998” стандартад зааснаас 2.2 дахин их, Өвөр гахайт-1 цэгийн усанд Cu-13.8 мкг/л илэрсэн нь уг стандартад заасан

хэмжээнээс ялимгүй их, 2018 оны судалгаагаар Шарын гол, цэвэрлэхийн ус нийлсний дараах Шарын гол-6 цэг, Хүйтний голын адаг Хүйтний-4 цэгт 14 мкг/л, Шарын гол адаг хэсэг төв замын гүүр орчим буюу Шарын гол-11 цэгт Cu-13 мкг/л тус тус илэрсэн нь стандартаас ялимгүй давсан үзүүлэлт байлаа (Зураг 4-43).

4.3.2 Шарын голын усны чанарын индекс, хүнд металлын бохирдлын индекс болон эрсдэл

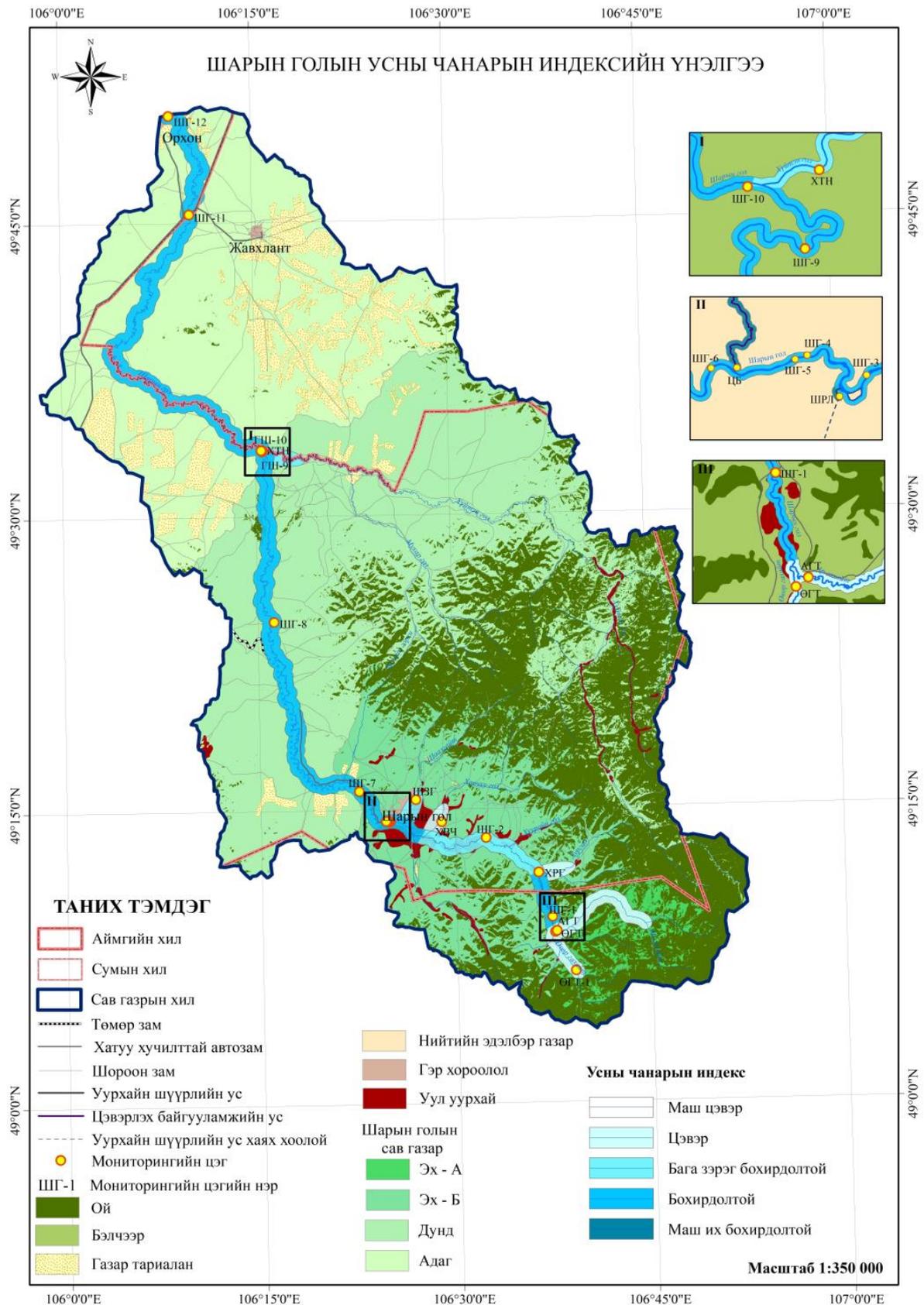
4.3.2.1 Усны чанарын индекс бодсон үр дүн

Шарын голын судалгааны үр дүнгээр усны чанарын индексийг ерөнхий химийн үзүүлэлтүүд болох ууссан хүчилтөрөгч, булингар, аммони, нитрит, нитрат, фосфор болон хүнд металаас хүнцэл зэрэг үзүүлэлтүүдээр тооцсон болно (Хүснэгт 4-20).

Хүснэгт 4-20. Усны чанар индекс тооцсон дүн.

№	Сорьц авсан цэгийн нэр	УЧИ	Ангилал
1	Өвөр гахайт-1	82.68	Цэвэр
2	Өвөр гахайт-2	58.58	Бохирдолттой
3	Ар гахайт	91.58	Цэвэр
4	Шарын гол-1	76.75	Бага бохирдолттой
5	Хургад-2	90.64	Цэвэр
6	Шарын гол-2	77.04	Бага бохирдолттой
7	Хавчуу	91.48	Цэвэр
8	Шаазгайт	70.70	Бага бохирдолттой
9	Шарын гол-3	64.49	Бохирдолттой
10	Шүүрэл		
11	Шарын гол-4	50.55	Бохирдолттой
12	Шарын гол-5	63.53	Бохирдолттой
13	ЦБ-ус		
14	Шарын гол-6	47.68	Бохирдолттой
15	Шарын гол-7	61.89	Бохирдолттой
16	Шарын гол-8	63.50	Бохирдолттой
17	Шарын гол-9	51.46	Бохирдолттой
18	Хүйтний-4	79.33	Бага бохирдолттой
19	Шарын гол-10	58.79	Бохирдолттой
20	Шарын гол-11	50.06	Бохирдолттой
21	Шарын гол-12	52.18	Бохирдолттой
22	Орхон-2	63.10	Бохирдолттой

Хүснэгтээс харахад усны чанарын индексийн хувьд эхэн хэсгийн Өвөр гахайт-2 цэг алтны уурхайн үйл ажиллагааны улмаас булингартан бохирдсон нь УЧИ тооцоход нөлөөлж “бохирдолттой” ангилалд, Өвөр гахайт-1, Ар гахайт болон Хургад голын ус нь “цэвэр” ангилалд, Шарын гол-1, 2 цэг нь “бага зэргийн бохирдолттой” ангилалд, Шарын гол сумын орчим нүүрсний уурхайн шүүрлийн ус орсон Шарын гол-4 цэг орчим УЧИ-50.55 байсан бол цэвэрлэх байгууламжийн ус нийлснээс доош Шарын гол-6 цэгт УЧИ-47.68 тус тус байгаа нь “бохирдолттой” ангилалд багтаж байна. Хүйтний голын адаг хэсэгт “бага зэргийн бохирдолттой” ангилалд багтаж байгаа бол Шарын гол адаг хэсэг Орхон сум орчим УЧИ-ээр “бохирдолттой” ангилалд багтаж байна (Зураг 4-44).



Зураг 4-44. Шарын голын сав газрын гадаргын усны чанар индексийн зураглал.

4.3.2.2 Усны бичил элементүүд болон хүнд металлын бохирдлын индекс бодсон үр дүн

Судалгаанд хамрагдсан 22 цэгийн хувьд 13 элементээр металлын индексийн тооцоог хийсэн. Энэхүү тооцоогоор хүний үйл ажиллагаанд өртөөгүй Ар гахайт гол “Цэвэр”, Хургад болон Хавчуу гол голууд “Бага зэрэг бохирдолттой”, Шаазгайт, Шарын гол-4, Шарын гол-5, Шарын гол-7, Шарын гол-9-12, Орхон-2 гэсэн 10 цэгийн ус “Бохирдолттой”, Шарын гол-3 болон Шарын гол-8 цэгүүд нь “Их бохирдолттой”, алтны уурхайн нөлөө бүхий Өвөр гахайт-1, Өвөр гахайт-2, Шарын гол-1, Шарын гол-2, Шүүрлийн ус, Шарын гол сумаас доош Шарын гол-6 цэгүүд “маш их бохирдолттой” ангилалд тус тус орж байна (Хүснэгт 4-21).

Хүснэгт 4-21. Гадаргын усны металлын индекс тооцсон дүн.

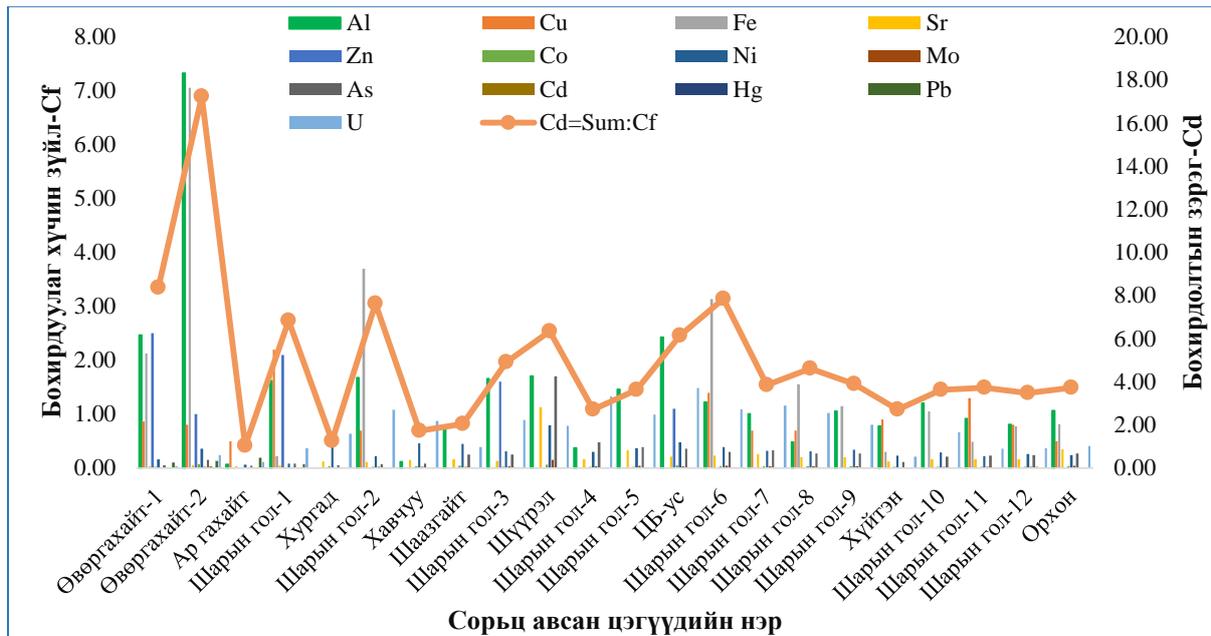
№	Сорьц авсан цэгийн нэр	MI	Ангилал
1	Өвөр гахайт-1	8.38	Маш их бохирдолттой
2	Өвөр гахайт-2	17.24	Маш их бохирдолттой
3	Ар гахайт	1.04	Цэвэр
4	Шарын гол-1	6.83	Маш их бохирдолттой
5	Хургад-2	1.26	Бага зэрэг бохирдолттой
6	Шарын гол-2	7.62	Маш их бохирдолттой
7	Хавчуу	1.73	Бага зэрэг бохирдолттой
8	Шаазгайт	2.05	Бохирдолттой
9	Шарын гол-3	4.90	Их бохирдолттой
10	Шүүрэл	6.35	Маш их бохирдолттой
11	Шарын гол-4	2.70	Бохирдолттой
12	Шарын гол-5	3.62	Бохирдолттой
13	ЦБ-ус	6.16	
14	Шарын гол-6	7.85	Маш их бохирдолттой
15	Шарын гол-7	3.85	Бохирдолттой
16	Шарын гол-8	4.62	Их бохирдолттой
17	Шарын гол-9	3.90	Бохирдолттой
18	Хүйтний-4	2.70	Бохирдолттой
19	Шарын гол-10	3.64	Бохирдолттой
20	Шарын гол-11	3.73	Бохирдолттой
21	Шарын гол-12	3.49	Бохирдолттой
22	Орхон-2	3.72	Бохирдолттой

Шарын голын ус нь эхээсээ хэсгээсээ эхлэн “маш их бохирдолттой” ангилалд багтаж адаг хүртэл “бохирдолттой” байгаа нь уул, уурхай, хүний хүчин зүйлийн нөлөөгөөр металлын бохирдолд их бага хэмжээгээр өртсөн нь харагдаж байна (Хавсралт 5-5).

4.3.2.3 Экологийн эрсдэл тооцсон үр дүн

Судалгаанд хамрагдсан 22 цэгийн усны 13 хүнд металлаар нэг хүчин зүйлийн бохирдуулагч хүчин зүйл, бохирдолтын зэрэг, экологийн эрсдэлийн тооцоог хийсэн. Уул уурхайн нөлөөлөлд өртсөн Өвөр гахайт-2 цэгт хөнгөнцагаан болон төмөр зэрэг элементийн бохирдуулагч нөлөө хамгийн их, Шарын гол-2 цэгийн хувьд зэсийн бохирдуулагч нөлөө их, нүүрсний уурхайн шүүрлийн усны хувьд хүнцэл, стронцийн

бохирдуулагч хүчин зүйл өндөр байгаа нь харагдаж байна. Зөөлөнцагаан, мөнгөн ус, албин, диц, хартугалга зэрэг элементээр бохирдолгүй байна (Зураг 4-45).



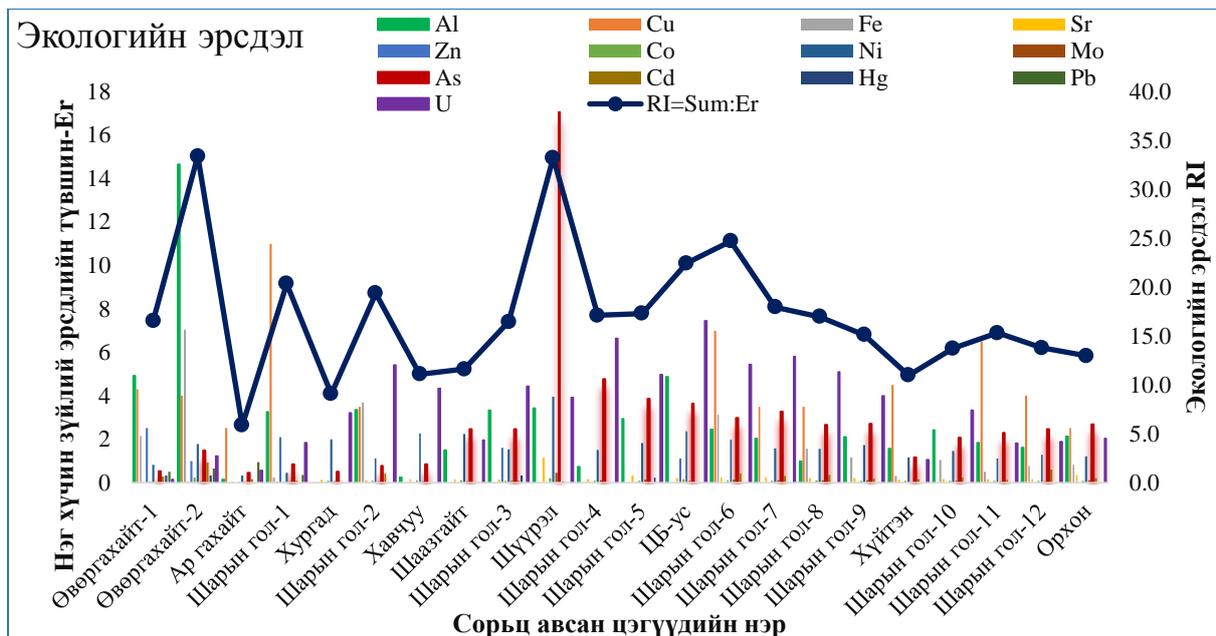
Зураг 4-45. Гадаргын усны бохирдуулагч хүчин зүйл (Cf), бохирдолтын зэрэг (Cd).

Зураг 4-45 –аас харахад Өвөр гахайт-2 цэгийн усанд хөнгөнцагаан, төмрийн агууламж их илэрсэнтэй холбоотойгоор нэг хүчин зүйлийн бохирдуулагч (Cf) хамгийн өндөр байна. Бохирдолтын зэргийн ангиллаар алтны уурхайн нөлөөлөлд өртөн Өвөр гахайт-2 цэг “их бохирдолттой” ангилалд, Өвөр гахайт-1 цэгийн хувьд “дунд зэргийн бохирдолттой” ангилалд багтаж бусад цэгүүд “бага зэргийн бохирдолттой” ангилалд багтаж байна. Шарын голын хүнд металлын агууламжаараа нэг хүчин зүйлийн бохирдуулагчийн дараалал нь $Al > Fe > U > Cu > Zn > Ni > As > Sr > Co > Mo > Pb > Cd > Hg$ гэсэн дараалалтай байна.

Хүнд металл болон бичил элементийн үр дүнгээр тооцож гаргасан нэг хүчин зүйлийн бохирдлын эрсдэлийн тооцоогоор бүх цэгүүд 13 металлаар эрсдэлгүй ангилалд багтаж байна(Зураг 4-46).

Зураг 4-46-аас харахад бүх цэгүүдэд экологийн эрсдэл байхгүй байна. Судалгаанд хамрагдсан 22 цэгээс хамгийн өндөр экологийн эрсдэл учруулж болохоор цэг нь алтны уурхайн нөлөөлөлд орсон Өвөр гахайт-2 болон нүүрсний уурхайн шүүрэл гэсэн цэгүүд байна.

Өвөр гахайт-2 цэгийн хувд хөнгөнцагаан болон төмрийн эрсдэлийн нөлөө их байсан ба шүүрлийн усанд хүнцлийн нөлөө их байна. Нэг хүчин зүйлийн экологийн эрсдэлийн нийлбэрээр уран ($E_r = 76.6$), хүнцэл ($E_r = 61.9$), хөнгөнцагаан ($E_r = 60.4$), зэс ($E_r = 56.8$) байгаа нь эдгээр элементүүдээр дунд зэргийн эрсдэлтэй ангилалд багтаж байна. Харин бусад элементүүдээр бага зэргийн экологийн эрсдэлтэй ангилалд багтаж байна. 13-н бичил болон хүнд металлаар тооцсон эрсдэлийн дараалал нь $U > As > Al > Cu > Ni > Fe > Zn > Cd > Sr > Pb > Co > Mo > Hg$ гэсэн дараалалтай байна.



Зураг 4-46. Нэг хүчин зүйлийн эрсдэлийн түвшин болон экологийн эрсдэлийн индекс.

4.3.3 Газрын доорх усны чанар, бохирдол

4.3.3.1 Хээрийн судалгааны үр дүн

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд Шарын голын сав газарт харьяалагдах 4 сумын ус хангамжийн эх үүсвэр, амралтын газрын худаг болон хөдөөгийн малчдын гар худгаас нийт 25 сорьц авч шинжилгээг хийн, үр дүнг боловсруулсан.

Усны шинжилгээний үр дүнд MNS 0900:2018 стандарт болон ДЭМБ-ын Ундны усны чанарын удирдамжийн зөвлөмж (WHO 2011)-тэй харьцуулж үнэлгээ өгөв. Манай оронд хүн амын унд ахуйдаа хэрэглэж буй усны найрлага дахь элементүүдийн эрүүл ахуйн зөвшөөрөгдөх хэмжээ буюу хүний эрүүл мэндэд хамгийн тохиромжтой байх хэмжээг “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018”-аар стандартчилж баталсан.

Судалгаа хийсэн уст цэгүүдийн усны физик-химийн үзүүлэлтүүдийн үр дүнг Хүснэгт 4-22-д үзүүлэв. Шарын голын сав газрын газрын доорх усны орчин рН нь 7.12-7.99 буюу саармагаас сул шүлтлэг орчинтой байна. Газрын доорх усны цахилгаан дамжуулах чадвар нь харьцангуй хэлбэлзэл ихтэй (EC 393-1241 $\mu\text{S}/\text{cm}$), нийт ууссан эрдэс давс (TDS) 235-744 ppm, тунгалагшил (булингар 0.02-17.61 NTU), хүйтнээс бүлээн (температур 4.2°C -23°C) устай байна.

Шарын гол сумын Бууртын худгийн усны булингар 5.46 NTU (2019.10), мөн Орхон сумын Балжаагийн гар худгийн худгийн усны булингар 17.61 NTU (2021.08) байгаа нь “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ” MNS 0900:2018 стандартын шаардлага хангахгүй байна. Ундны усны стандартад зааснаар булингар 5 NTU гэж

заасан байдаг бөгөөд бусад уст цэгүүдийн хувьд булингарын хэмжээгээр чанарын шаардлага хангаж байна.

Орхон сумын Ц.Эрдэнэбат болон Ч.Баттогтох нарын гар худгийн усанд ЦДЧ нь харгалзан 1241 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 1038 $\mu\text{S}/\text{cm}$ хүрч илэрсэн нь ундны усны стандартад заасан хэмжээнээс 1.03-1.2 дахин их байна. Бусад уст цэгүүдийн хувьд ЦДЧ-ын хэмжээгээр ундны усны чанарын шаардлага хангаж байна.

Судалгаанд хамрагдсан уст цэгүүдийн усанд нийт ууссан бодис (TDS) нь 235-744 мг/л илэрсэн байна. Ц.Эрдэнэбат, М.Отгонбаяр болон Ч.Баттогтох нарын худгийн усанд TDS-ын хэмжээ нь ДЭМБ-ын Ундны усны чанарын удирдамжийн зөвлөмж хэмжээ (>500 мг/л)-ээс 1.1-1.49 дахин их байна. Бусад уст цэгүүдийн хувьд TDS үзүүлэлтээрээ чанарын шаардлага хангаж байна.

Хүснэгт 4-22. Худгуудын усны физик шинж чанар.

Сорьц авсан худгийн нэр	Сорьц авсан	Өргөрөг	Уртраг	T°C	pH	EC $\mu\text{S}/\text{cm}$	TDS ppm	Turbidity NTU
MNS0900:2018				-	6.5-8.5	1000	-	5
WHO (2011)				-	6.5-8.5	1500	500	5
Голын эхэн хэсэг, Шарын гол сум								
УХ худаг 3	2019.05	49°12'20.5"	106°26'43.3"	7.0	7.71	530	265	1.17
Эх үүсвэр худаг 6	2019.10	49°11'27"	106°26'52.7"	4.5	7.68	527	289	3.25
	2020.07			5.0	7.81	580	319	0.02
Эх үүсвэр худаг 7	2019.10	49°11'18"	106°26'55"	4.2	7.7	529	290	3.71
	2020.07			-	7.76	569	312	2.87
Ус түгээх 2-р байр, /Шаазгайт/	2018.08	49°15'13.6"	106°25'56.9"	-	7.62	572	286	-
	2019.05			-	7.70	523	261	2.12
	2020.07			7.0	7.52	574	315	0.54
Бууртын худаг	2019.10	49°17'37.8"	106°22'12.9"	5.0	7.72	516	284	5.46
	2020.07			-	7.37	564	310	0.69
Цаг уурын станцын шугамын ус	2019.05	49°14'39.3"	106°24'42.4"	23	7.80	527	262	2.35
"Дулаан Шарын гол" ХК, шугам ус	2019.05	49°14'40.4"	106°25'32.2"	15	7.68	530	264	1.20
Голын дунд хэсэг, Хонгор сум								
Д.Сүхбаатарын	2021.08	49°35'37.5"	106°10'16.8"	5.58	7.48	471	282	4.06
Сайнбаярын худаг	2021.08	49°30'8"	106°15'32.9"	6.87	7.68	502	301	2.62
"Дархан Өлзий Од" ХХК худаг	2021.08	49°29'49.5"	106°15'39"	6.61	7.53	587	352	2.70
Гүнд ахмадын амралтын худаг	2021.08	49°29'1.42"	106°15'43.6"	8.88	7.38	573	343	3.17
Нийтийн худаг	2021.08	49°29'46.3"	106°16'6.5"	5.32	7.61	660	396	2.47
Зулзаган голын татам дахь гар худаг	2021.08	49°26'39"	106°15'46"	5.8	7.52	789	473	3.16
42-р точек, Төмөр замын гар худаг	2021.08	49°21'13.3"	106°16'46.3"	4.07	7.64	534	320	5.48
42-р точек, Төмөр замын арын худаг	2021.08	49°21'40.9"	106°16'25.7"	7.95	7.49	556	333	4.65
Голын адаг хэсэг, Жавхланта сум								
Сумын төвийн	2020.07	49°17'37.8"	106°22'12.9"	5.7	7.72	538	295	0.46

Сорьц авсан худгийн нэр	Сорьц авсан	Өргөрөг	Уртраг	T°C	pH	EC µS/cm	TDS ppm	Turbidity NTU
MNS0900:2018				-	6.5-8.5	1000	-	5
WHO (2011)				-	6.5-8.5	1500	500	5
Б.Баттөмөр	2021.08	49°44'52.2"	106°10'35.2"	5.76	7.48	562	337	2.97
"Моностой Өгөөж Андууд ХХК	2021.08	49°44'9.8"	106°11'9"	5.88	7.53	655	393	2.47
В.Идэрцог	2021.08	49°36'52.2"	106°10'35.2"	5.32	7.99	393	235	2.96
Голыг адаг хэсэг, Орхон сум								
Эрдэнэбатын гар х	2021.08.	49°50'25.8"	106°8'12.1"	8.67	7.25	1241	744	3.81
М.Отгонбаярын гар худаг	2021.08	49°50'24.1"	106°8'7"	4.95	7.12	922	553	3.13
Ч.Баттогтох, гар худаг	2021.08	49°50'27.9"	106°7'58"	9.68	7.15	1038	622	2.93
Ө.Дамдин	2021.08	49°49'31.7"	106°7'58.5"	7.24	7.45	473	283	3.32
Хүрээлэн худаг	2021.08	49°48'50.4"	106°10'51"	6.66	7.68	539	323	4.19
Балжаагийн гар худаг	2021.08	49°48'16.1"	106°11'13.9"	5.52	7.66	412	247	17.61

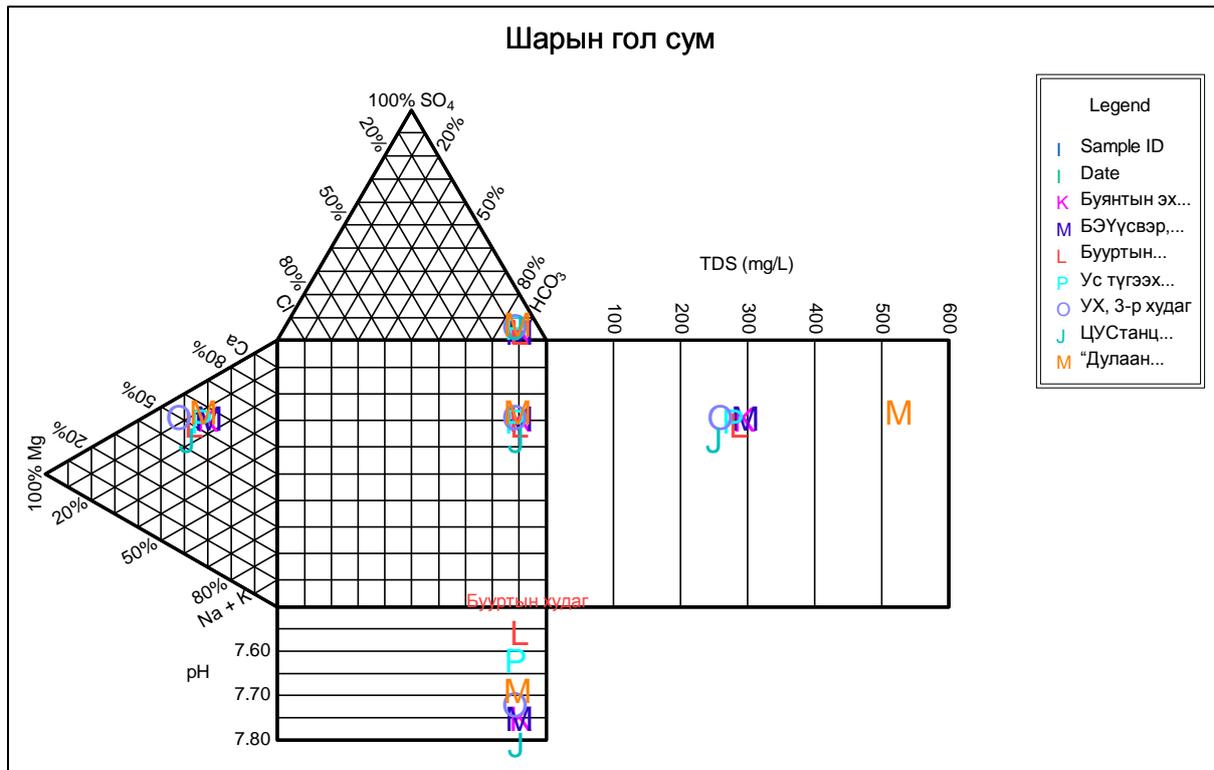
4.3.3.2 Газрын доорх усны гидрохимийн судалгааны үр дүн

Гидрохимийн судалгааг явуулахдаа Шарын голын эхэн, дэнд, адаг хэсгийг төлөөлүүлэн Шарын гол, Хонгор, Жавхлант, Орхон сумдын нутаг дэвсгэрт байрлах гүний болон гар худгаас нийтдээ 25 сорьц авч хээрийн болон лабораторийн дэлгэрэнгүй шинжилгээг хийн үр дүнг боловсруулан, сум сумдаар нь газрын доорх усны чанарын судалгааг тайлбарлан бичлээ. Үүнд:

Шарын гол сумын газрын доорх усны чанар, найрлага

Шарын голын сумын төвийн газрын доорх усны сорьцын гидрохимийн шинж чанарыг Дуровын диаграммаар үзүүлэв (Зураг 4-47).

Дуровын диаграммаас харахад Шарын гол сумын төвийн газрын доорх ус нь гидрокарбонат кальцийн, гидрокарбонат кальци-магнийн ионууд давамгайлсан, цэнгэг ус тархсан байна. Цаг уурын станцын төвлөрсөн шугамын усанд катионоос кальци-магни, бусад сорьцод кальцийн ион давамгайлж, анионоос гидрокарбонатын ион давамгайлсан байна. Байгалийн усан дахь гидрокарбонат HCO_3^- болон карбонат CO_3^{2-} -ийн эх үүсвэр нь төрөл бүрийн карбонатын чулуулаг болон нүүрстөрөгчийн давхар ислийн задрал байдаг ба гидрокарбонатын ион нь pH 7-8.5 орчинтой усанд зонхилдог.



Зураг 4-47. Шарын гол сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх усны химийн бүрэлдэхүүн (Durov diagram).

Энэхүү судалгаанд хамрагдсан худгуудын ус нь сул шүлтлэг орчинтой (pH 7.68-7.72) байна. Газрын доорх усны орчин pH 7-9 хооронд байвал $UO_2(CO_3)_3^{2-}$, $UO_2(CO_3)_3^{4-}$ харин pH утга 9-өөс их бол гидроксилын нэгдэл $(UO_2)_3(OH)_5$ болон ураны агууламж их сорьцын хувьд уран нь $UO_2(CO_3)_3^{2-}$ хэлбэртэй орших боломжтойг бусад судлаачдын судалгааны дүнгүүд харуулсан байдаг (Jerome нар, 2012, Sahu P, Sikdar PK, 2008).

Шарын гол сумын Ус хангамжийн худаг №3

Цэвэр усны нэгдүгээр өргөх станц, гүний худаг №3 нь умард өргөргийн $49^{\circ}12'20.5''$, дорнод уртрагийн $106^{\circ}26'43.3''$ солбицолд, далайн түвшнээс дээш 938 м-ийн өндөрт өргөгдсөн газарт байрладаг.

Газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чанар $EC-530 \mu S/cm$ буюу цэнгэгдүү, нийт ууссан эрдэс давс TDS-265 ppm буюу стандартын хэмжээнд, тус гүний худгийн ус нь сул шүлтлэг орчинтой pH 7.71, булингар 1.17 NTU, температур $7^{\circ}C$ буюу хүйтэн байгаа нь стандартад тохирч байна.



Зураг 4-48. Шарын гол сумын эх үүсвэрийн худаг №3.

Хүснэгт 4-23. Ус хангамжийн 3-р худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Шинжилсэн он	Эрдэс	Хатуулаг мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH ₄ ⁺	NO ₂ /NO ₃		CO ₃ ²⁻ / HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
2019.05 сар	478.8	5.90	1.44/0.0	0.0	0.0/2.0	C ^{Ca} _{II}	0/329	14	25.0	10.4	66.1	31.6

Шинжилгээний дүнгээс харахад усны чанарын хувьд уг худгийн усны эрдэжилт стандартаас даваагүй, харин хатуувтар устай, “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах аюулгүй байдал. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ “MNS0900:2018”-стандарттай харьцуулахад уг худгийн усны магнийн агууламж ялимгүй их (1.6 мг/л-ээр) байна. Эрүүл ахуйн талаас магнийн агууламжийн хүний эрүүл мэндэд ашигтай хязгаарыг ундны усанд 11.0-30.0 мг/л гэж үздэг (Хүснэгт 4-23).

Ундны усны найрлага дахь нитрит, нитрат, аммиак, сульфат нь ундны усны бохирдлыг тогтоох хөдөө аж ахуйн үйл ажиллагааны гаралтай бохирдлын химийн үзүүлэлт болж өгдөг байна. Тухайн сорьцод аммиак, нитрит, нитрат нэгэн зэрэг илрэх нь эрүүл ахуйн талаас авч үзвэл усны эх үүсвэр байнга хүн амьтны гаралтай ялгадсаар бохирлогдож байгааг илэрхийлэх үзүүлэлт болдог. MNS 0900:2018-д зааснаар нитрит, нитрат, аммиакийн ундны усанд агуулагдах зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ нь нитрит 1.0 мг/л, нитрат 50.0 мг/л, аммиак 1.5 мг/л-ээс ихгүй байхаар тогтоосон байдаг. Манай судалгаагаар ус хангамжийн 3-р худгийн усны нитрит (NO₂⁻), аммиак (NH₄⁺), нитрат (NO₃⁻)-ын агууламж эрүүл ахуйн шаардлагыг хангаж байна.

Шарын гол сумын Буянтын эх үүсвэр худаг №6

Буянтын эх үүсвэрийн худаг №6 нь гүн өрөмдмөл худаг бөгөөд умард өргөргийн 49°11'27", дорнод уртрагийн 106°26'52.7" солбицолд, далайн түвшнээс дээш 955 метрийн өндөрт өргөгдсөн газарт байрладаг.



Зураг 4-49. Шарын гол сумын эх үүсвэрийн худаг №6.

Газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чанар EC-554 $\mu\text{S}/\text{cm}$ буюу цэнгэгдүү, нийт ууссан эрдэс давс TDS-304 ppm, худгийн усны pH 7.75 буюу сул шүлтлэг орчинтой, тунгалаг (булинггар) 2.62 NTU, температур 4.5°C буюу Хүйтний байгаа нь стандартын шаардлагыг физик үзүүлэлтээрээ хангаж байна (2019, 2020 оны дунджаар).

Хүснэгт 4-24. Буянтын эх үүсвэрийн 6-р худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Шинжилсэн он	Эрдэс	Хатуулаг мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl^-	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0	-	-	350	500	200	100	30
2019.10 сар	479	5.25	0.80/0.0	0.0	0.0/4.0	C^{Ca}_1	0/336	10.7	16.0	21.8	71.1	20.7
2020.07 сар	499	5.55	1.20/0.0	0.0	0.0/14.0		0/338	10.7	18.0	20.7	75.2	21.9
Дундаж	489	5.40	1.0/0.0	0.0	0.0/9.0		0/337	10.7	17.0	21.2	73.1	21.3

Шинжилгээний дүнгээс харахад усны чанарын хувьд уг худгийн усны эрдэсжилт стандартаас даваагүй, харин хатуувтар устай, “Хүрээлэн буй орчин, эрүүл мэндийг хамгаалах аюулгүй байдал. Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ “MNS 0900:2018”-ын шаардлага хангаж байна (Хүснэгт 4-24).

Бичил элементүүдийн дүнгээр энэ худгийн усны хөнгөнцагаан, цайр, диц, стронцийн агууламж нь стандартад заасан зөвшөөрөгдөх агууламжаас бага байлаа (Хүснэгт 4-30). Харин ураны хэмжээ стандартад заасан зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (30 мкг/л-ээс ихгүй)-нээс давж илэрсэн.

Судалгаагаар тус худгийн усан дахь нитрат (NO_3^-), нитрит (NO_2^-), аммиак (NH_4^+)-ын агууламж Ундны усны эрүүл ахуйн стандартын шаардлагад нийцэж байна.

Шарын гол сумын Буянтын эх үүсвэр худаг №7

Буянтын эх үүсвэрийн 7-р худаг нь гүн өрөмдмөл худаг бөгөөд умард өргөргийн 49°11'18", дорнод уртрагийн 106°26'55" солбицолд, далайн түвшнээс дээш 1027 метрийн өндөрт өргөгдсөн газарт байрладаг.



Зураг 4-50. Буянтын эх үүсвэрийн худаг №7

Газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр стандартаас давсан үзүүлэлтгүй, цахилгаан дамжуулах чанар EC-549 $\mu\text{S}/\text{cm}$ буюу цэнгэг (нийт ууссан эрдэс давс 301 ppm), тунгалаг (булингар 3.29 NTU), сул шүлтлэг орчинтой (pH 7.74), Хүйтний (температур 4.2°C) устай байгаа нь "MNS 0900:2018" стандартын шаардлагыг физик үзүүлэлтээрээ хангаж байна (2019, 2020 оны дунджаар).

Хүснэгт 4-25. Буянтын эх үүсвэрийн 7-р худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Шинжилсэн он	Эрдэс	Хатуулаг мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
2019.10 сар	478	5.30	2.08/0.0	0.0	0.0/5.0	C^{Ca_1}	0/332	12.4	15.0	20.5	71.1	21.3
2020.07 сар	481	5.40	1.12/0.0	0.0	0.0/5.0		0/333	10.7	17.0	19.2	72.9	21.9
Дундаж	480	5.35	1.12/0.0	0.0	0.0/8.0		0.333	11.6	16.0	19.8	72.0	21.6

Химийн бүрэлдэхүүний хувьд уг худгийн ус нь катионуудаас кальц (Ca^{2+}) ион зонхилсон, катионы харьцаа нь $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, анионоос гидрокарбонат (HCO_3^-) зонхилж анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, 1-р төрлийн устай байна. Эрдэсжилт, хатуулаг болон химийн ерөнхий үзүүлэлтүүд нь "Хүрээлэн буй орчин, эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ "MNS 0900:2018" стандартын шаардлага хангаж байна. Бохирдолтын үзүүлэлт болох нитрат (NO_3^-), нитрит (NO_2^-), аммиак (NH_4^+) бага зэрэг илэрч байгаа ч ундны усны эрүүл ахуйн шаардлагад нийцэж байна (Хүснэгт 4-25).

Бичил элементүүдийн дүнгээр энэ худгийн усны хүнцэл, стронцийн агууламж нь стандартад заасан зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс бага байна (Хүснэгт 4-30). Харин ураны агууламж стандартад заасан зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (30 мкг/л)-ээс их илэрсэн.

Шарын гол сумын Ус түгээх байр №2

Ус түгээх 2-р байр буюу Шаазгайтын худаг нь гүн өрөмдмөл худаг бөгөөд умард өргөргийн 49°15'13.6", дорнод уртрагийн 106°25'56.9" солбицолд, далайн түвшнөөс дээш 949 метрийн өндөрт өргөгдсөн газарт байрладаг.



Зураг 4-51. Ус түгээх 2-р байрны худгийн зураг

Газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чанар EC-556 $\mu\text{S}/\text{cm}$ буюу цэнгэгдүү, нийт ууссан эрдэс давс TDS-287 ppm буюу стандартын хэмжээнд, сул шүлтлэг орчинтой pH 7.61, температур 7°C, булингар 1.33 NTU стандартад тохирч байна (2018, 2019, 2020 оны дунджаар).

Хүснэгт 4-26. Ус түгээх 2-р байрны худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Шинжилсэн он	Эрдэс	Хатуулаг мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
2018.08 сар	488.8	5.80	1.75/0.0	0.0	0.0/0.0	C ^{Ca} _{II}	0/329	21.3	25.0	16.5	66.1	30.4
2019.05 сар	485.3	5.55	1.92/0.0	0.0	0.0/3.0		0/334	10.7	26.0	18.2	70.1	24.9
2020.07 сар	486.1	5.35	1.68/0.0	0.0	0.0/10.0		0/326	14.2	20.0	22.5	71.1	21.9
Дундаж	486.4	5.56	1.78/0.0	0.0	0.0/4.3		0/329	12.5	23.0	20.3	70.6	23.4

Чанарын хувьд уг худгийн усны эрдэсжилт стандартаас даваагүй, харин хатуувтар устай, химийн ерөнхий үзүүлэлтүүд болон нитрат, нитрит, аммиак (NH_4^+)-ын агууламжаараа “Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018” стандартын шаардлага хангаж байна. Бичил элементүүдийн дүнгээр энэ худгийн усны цайр, стронци, никель, молибден, манганы агууламж нь стандартад заасан ЗДХ-нээс бага байлаа. Харин ураны агууламж нь зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ 30 мкг/л байхаас 38.3 мкг/л илэрсэн (2018.08 сарын дүнгээр).

Шарын гол сумын Бууртын худаг

Бууртын гүний худаг нь гүн өрөмдмөл худаг бөгөөд цооногийн гүн 40 метр, умард өргөргийн 49°17'38", дорнод уртрагийн 106°22'13" солбицолд, далайн түвшнээс дээш 880 метрийн өндөрт өргөгдсөн, Шарын гол тосгоны баруун хойд талд байрлана.



Зураг 4-52. Бууртын худаг

Газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чанар EC-540 $\mu\text{S}/\text{cm}$ буюу цэнгэгдүү, нийт ууссан эрдэс давс TDS-297 ppm буюу стандартын хэмжээнд, тус гүний худгийн ус нь сул шүлтлэг орчинтой pH 7.55, температур 5°C буюу Хүйтний байгаа нь стандартад тохирч байгаа боловч 2019 оны 10 сард хийсэн хэмжилтээр Бууртын худгийн ус шаравтар өнгөтэй, тунадастай, булингар 5.46 NTU буюу стандартад заасан зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (5 NTU)-ээс давсан байсан бол 2020 оны 07 сарын 28-ны өдөр дахин сорьц авч шинжлэхэд булингарын хэмжээ эрс буурсан /булингар=0.69 NTU/.

Хүснэгт 4-27. Бууртын худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Шинжилсэн он	Эрдэс	Хатуулаг мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50		-	350	500	200	100	30
2019.10 сар	469	5.25	0.64/0.2	0.0	0.0/2.0	C^{Ca}_1	0/333	10.7	15.0	19.2	65.1	24.3
2020.07 сар	487	5.45	2.40/0.1	0.0	0.0/6.0		0/342	10.7	16.0	20.1	67.1	25.5
Дундаж	478	5.35	1.52/0.15	0.0	0.0/4.0		0/338	10.7	15.5	19.7	66.1	24.9

Шинжилгээний дүнгээс харахад усны чанарын хувьд эрдэсжилт стандартаас даваагүй, хатуувтар устай, “Хүрээлэн буй орчин, эрүүл мэндийг хамгаалах аюулгүй байдал. Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ “MNS 0900:2018”-ын шаардлага хангаж байна. Төмрийн ион илэрч байгаа нь тухайн худгийн усыг ашиглаагүй удсантай холбоотой байж болох учир уг худгийг хэрэглэхийн өмнө цэвэрштэл нь гоожуулж, тунгалагжуулсны дараа хэрэглэх хэрэгтэй. Судалгаагаар Бууртын худгийн усан дахь нитрат (NO_3^-), нитрит (NO_2^-), аммиак (NH_4^+)-ын агууламж ундны усны эрүүл ахуйн стандартын шаардлагад нийцэж байна (Хүснэгт 4-27).

Бичил элементүүдийн дүнгээр стандартаас давсан үзүүлэлт байхгүй боловч тус худгийн усанд ураны агууламжийн зөвшөөрөгдөх хэмжээ 30 мкг/л байхаас 11.5 мкг/л, хөнгөнцагаан 500 мкг/л байхаас 127 мкг/л, диц 20 мкг/л байхаас 2.5 мкг/л стронци 2000 мкг/л байхаас 421 мкг/л тус тус илрэлтэй байна (2019.10 сарын дүнгээр) (Хүснэгт 4-30).

Шарын гол сумын УЦУСтанцын шугамын ус

Цаг уурын станц нь Шарын гол сумын баруун талд, умард өргөргийн 49°14'39.3", дорнод уртрагийн 106°24'42.4" солбицолд байрладаг.

Цаг уурын станцын шугамын усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-527 $\mu\text{S}/\text{cm}$ буюу цэнгэгдүү, нийт ууссан эрдэс давс TDS- 262 ppm, сул шүлтлэг орчинтой pH 7.80, температур 23°C, тунгалаг буюу булингар 2.35 NTU хэмжигдэж физик үзүүлэлтийн стандартад тохирч байна.

Хүснэгт 4-28. Цаг уурын станцын шугамын усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Шинжилсэн он	Эрдэс	Хатуулаг мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH ₄ ⁺	NO ₂ /NO ₃		CO ₃ ²⁻ / HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
2019.05	498	5.55	1.28/ 0.0	0.0	0.0/2.0	C ^{CaMg} _I	0/356	10.7	25.0	29.0	63.1	29.2

Шинжилгээний дүнгээс харахад усны чанарын хувьд уг худгийн усны эрдэсжилт стандартаас даваагүй, харин хатуувтар устай, химийн ерөнхий үзүүлэлтүүд болон нитрат, нитрит, аммиакийн агууламжаар “Хүрээлэн буй орчин, эрүүл мэндийг хамгаалах аюулгүй байдал. Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ “MNS 0900:2018” стандартын шаардлага хангаж байна. Шим бохирдолтын үзүүлэлтүүдээрээ эрүүл ахуйн шаардлагад тохирсон ус хэрэглэж байна.

Шарын гол сумын “Дулаан Шарын гол” ХК-ний шугамын ус

“Дулаан Шарын гол” ХК нь умард өргөргийн 49°14'40.4", дорнод уртрагийн 106°25'32.2" солбицолд байрладаг. “Дулаан Шарын гол” ХК-ны төв шугам сүлжээний усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-530 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-264 ppm, сул шүлтлэг орчинтой pH 7.68, температур 15°C, тунгалаг буюу булингар 1.20 NTU байна.

Хүснэгт 4-29. “Дулаан Шарын гол” ХК-ны шугамын усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Шинжилсэн он	Эрдэс	Хатуулаг мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH ₄ ⁺	NO ₂ /NO ₃		CO ₃ ²⁻ / HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
2019.05 сар	492	5.80	1.12/ 0.0	0.0	0.0/2.0	C ^{Ca} _{II}	0/336	12.4	27.0	14.8	76.2	24.3

Шинжилгээний дүнгээс харахад чанарын хувьд уг шугамын усны эрдэсжилт стандартаас даваагүй, харин хатуувтар устай, химийн ерөнхий үзүүлэлтүүд болон аммиак (NH₄⁺), нитрит (NO₂⁻), нитрат (NO₃⁻)-ын агууламжаар “Хүрээлэн буй орчин, эрүүл мэндийг хамгаалах аюулгүй байдал. Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ “MNS 0900:2018” стандартын шаардлага хангаж байна.

Бичил элемент: Судалгаанд хамрагдсан Буурт, Буянтын эх үүсвэрийн 6, 7-р худаг, ус түгээх 2-р байр (Шаазгайтын худаг)-ны нийт 4 худгийн усанд хүнд металл болон бичил элементийн шинжилгээг 53 үзүүлэлтээр тодорхойлж, шинжилгээний дүнг Хүснэгт 4-30-д үзүүлэв. Шинжилгээний дүнгээс харахад хүнцэл, бари, молибден, диц, стронци зэрэг элементүүд илэрсэн боловч Монгол улсад мөрдөгдөж байгаа MNS 0900:2018 стандартын шаардлагыг хангаж байна. Харин ураны (U) ион Буянтын эх үүсвэрийн 6, 7-р худгийн усанд харгалзан 41.7 мкг/л болон 39.3 мкг/л агууламжтай, Шаазгайтын худгийн усанд уран 38.3 мкг/л байгаа нь “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар аюулгүй байдлын үнэлгээ” MNS 0900:2018 стандартын шаардлагыг хангахгүй байна. Шарын гол сумын төвийн худгийн усанд уран илэрч байгаа нь Шарын голын сав газрын бүсэд хүрэн нүүрсний орд газрыг дагасан ураны агууламжтай холбоотой гэж үзэж болох талтай.

Хүснэгт 4-30. Шарын гол сумын төвийн худгуудын усны бичил элементийн агууламж, мкг/л.

№	Үзүүлэлтүүд	MNS 0900:2018	Бууртын худаг	Буянтын эх үүсвэр худаг №7	Буянтын эх үүсвэр худаг №6	Ус түгээх байр-2 /Шаазгайт худаг/
1	Ag (Мөнгө)	100	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2	Al (Хөнгөнцагаан)	500	127	95	119	108
3	As (Хүнцэл)	10	0.54	1.48	1.27	1.74
4	Ba (Бари)	700	12	<10	13	<10
5	Be (Биндэр/)	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
6	Bi (Висмут)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
7	Cd (Зөөлөн цагаан)	3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
8	Ce (Цери)		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9	Co (/Албин/)		0.23	0.24	0.23	0.42
10	Cr (Хром)-нийт	50	<10	<10	<10	<10
11	Cs (Цези)		<0.001	0.002	0.012	0.002
12	Cu (Зэс)	2000	<5	<5	<5	<5
13	Dy (Диспрози)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
14	Er (Эрби)		0.001	<0.001	<0.001	<0.001
15	Eu (Европи)		0.001	0.002	<0.001	0.004
16	Fe (Төмөр)	300	<50	<50	<50	<50
17	Ga (Галли)		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
18	Gd (Гадолини)		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
19	Hg (Мөнгөн Ус)	1.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
20	Hf (Гафни)		<0.004	<0.004	<0.004	0.029
21	Ho (Гольми)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
22	In (Инди)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
23	La (Лантан)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
24	Lu (Лютеци)		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
25	Mn (Манган)	100	<5	<5	<5	<5
26	Mo (Анзан/)	70	4.4	8.0	8.1	8.2
27	Nb (Ниоби)		<0.005	<0.005	<0.005	0.015
28	Nd (Неодим)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
29	Ni (Диц/)	20	2.5	3.0	2.2	3.6
30	P (фосфор)	1142	<50	<50	<50	<50
31	Pb (Хар тугалга)	10	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

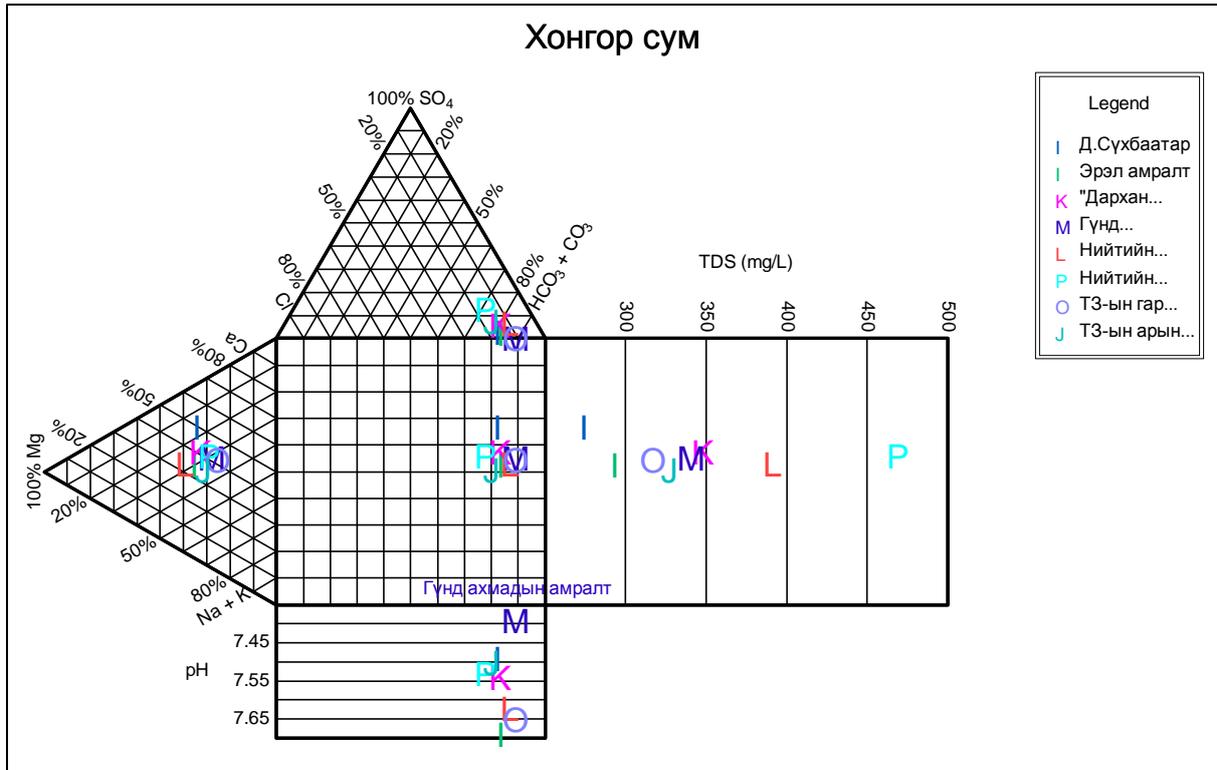
32	Pr (Празеодим)		<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
33	Rb (Рубиди)		0.37	0.27	0.14	0.11
34	Sb (Хэврэг цагаан/)	20	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
35	Sc (Сканди)		4	4	4	5
36	Se (Селен)	40	<0.2	<0.2	0.2	<0.2
37	Sm (Самари)		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
38	Sn (Цагаантугалга)		<0.1	<0.1	0.1	<0.1
39	Sr (Стронци)	2000	421	423	422	428
40	Ta (Тантал)		0.011	<0.001	<0.001	0.014
41	Tb (Терби)		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
42	Te (Теллур)		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
43	Th (Тори)		<0.002	<0.002	<0.002	0.012
44	Ti (Титан)		<10	<10	<10	<10
45	Tl (Талли)		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
46	Tm (Тули)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
47	U (Уран)	30	11.5	39.3	41.7	38.3
48	V (Ванади)		<10	<10	<10	<10
49	Y (Иттри)		0.011	0.013	0.010	0.023
50	Yb (Иттерби)		<0.001	<0.001	0.001	0.002
51	W (Вольфрам)		0.54	1.19	0.54	1.09
52	Zn (Цайр)	5000	15	<5	17	<5
53	Zr (Циркони)		0.08	0.18	0.07	0.07

Дээрх хүснэгтээс харахад Буянтын эх үүсвэрийн 6, 7-р худгийн ус болон Шаазгайтын худгийн усанд ураны агууламж харгалзан 39.3 мкг/л, 41.7 мкг/л, 38.3 мкг/л байгаа нь ундны усны стандартын шаардлага хангахгүй байна. Энэ нь нүүрсний уурхай орчимд бүрэлдэн бий болсон усанд уран агуулагддагийг харуулж байна.

Хонгор сумын газрын доорх усны чанар, найрлага

Шарын голын дунд хэсэгт голын татам дагуух амралтын газар, малчны өрөмдмөл болон гар худгаас нийт 7 сорьц авч усны гидрохимийн шинж чанарыг Дуровын диаграммаар үзүүлэв (Зураг 4-53).

Дуровын диаграммаас харахад тус сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх усны 5 худгийн ус (иргэн Д.Сүхбаатар, "Дархан Өлзий Од" ХХК, Гүнд ахмадын амралт, Зулзагын голын татамд орших гар худаг, 42-р точек, Төмөр замын гар худаг) нь химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа зонхилж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ болон $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$, катионуудаас кальцийн ион давамгайлж, катионы харьцаа нь $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$ гэсэн найрлагатай, бусад худгийн ус (Эрэл амралтын газар, нийтийн худаг, 42-р точек, Төмөр замын арын худаг) нь гидрокарбонатын ион дангаараа зонхилж байгаа ба катионуудын хувьд ойролцоо, холимог найрлагатай, бүгд 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэгээс-цэнгэгдүү (эрдэсжилт 365.6-614.7 мг/л), зөөлөвтрөөс-хатуувтар ус (хатуулаг 3.55-5.8 мг-экв/л), усны орчин pH 7.38-7.68 хооронд хэлбэлзэж саармагаас сул шүлтлэг орчинтой, цахилгаан дамжуулах чадвар (ЕС) 471-789 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс (TDS) 282-473 ppm байна (Зураг 4-53)



Зураг 4-53. Хонгор сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх усны химийн бүрэлдэхүүн (Durov diagramm).

Судалгаанд хамрагдсан хугцуудын усны химийн шинжилгээний үр дүнг сорьц авсан уст цэг бүрээр үзүүлээ.

Иргэн Д.Сүхбаатарын худаг

Тус гар худаг нь хойд өргөргийн $49^{\circ}35'37.5''$, зүүн уртрагийн $106^{\circ}10'16.8''$ солбицолд д.т.д 722 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг хугцгийн усыг 4 өрх унд, ахуйн хэрэгцээнд ашигладаг байна.



Зураг 4-54. Хонгор сум, иргэн Д.Сүхбаатарын худаг.

Тус худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-471 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-282 ppm, саармаг орчинтой pH 7.48, температур 5.58°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булингарт 4.06 NTU байна.

Хүснэгт 4-31. Д.Сүхбаатарын худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl^-	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
Сүхбаатар х-г	366	3.95	1.92/0.3	0.0	0/0.0	C^{Ca}_1	0/250.1	17.8	10.0	19.4	51.1	17.0

Уг худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$, катионуудаас кальцийн ион зонхилж, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэг (эрдэсжилт 365.6 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 3.95 мг-экв/л), бохирдолгүй ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартын шаардлага хангаж байгаач уг ус нь сул шаргал өнгөтэй, төмрийн ионы агууламж нь стандартын дээд хэмжээнд байна (Хүснэгт 4-31).

Эрэл амралтын худаг (Сайнбаяр)

Тус худаг нь хойд өргөргийн 49°30'8", зүүн уртрагийн 106°15'32.9" солбицолд д.т.д 781 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг худгийн усыг амралтын газрын унд, ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг байна.



Зураг 4-55. Хонгор сум, Эрэл амралтын газрын худгийн байршил

Тус худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-502 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-301 ppm, саармаг орчинтой pH 7.68, температур 6.87°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булингарт 2.62 NTU байна.

Хүснэгт 4-32. Эрэл амралтын газрын худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH ₄ ⁺	NO ₂ /NO ₃		CO ₃ ²⁻ /HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50		-	350	500	200	100	30
Эрэл амралтын	397	3.55	2.0/0.0	0.0	0.15/4.0	C ₁ ^X	0/268.4	17.8	10.0	37.4	40.1	18.8

Уг худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа HCO₃⁻>Cl⁻>SO₄²⁻, катионуудаас кальцийн ион зонхилж, катионы хувьд бүгд ойролцоо, катионы харьцаа Ca²⁺>Na⁺+K⁺>Mg²⁺, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэг (эрдэсжилт 396.6 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 3.55 мг-экв/л) ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартын шаардлага хангаж байна. Нитрит 0.15 мг/л, нитрат 4.0 мг/л илэрсэн, эрүүл ахуйн шаардлагыг хангаж байна (Хүснэгт 4-32).

"Дархан Өлзий Од" ХХК-ний худаг

Тус худаг нь хойд өргөргийн 49°29'49.5", зүүн уртрагийн 106°15'39" солбицолд д.т.д 779 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг худгийн усыг амралтын газрын унд, ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг.



Зураг 4-56. Хонгор сум, "Дархан Өлзий Од" ХХК-ний худаг.

Тус худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-587 µS/cm, нийт ууссан эрдэс давс TDS-352 ppm, саармаг орчинтой pH 7.53, температур 6.61°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булингар 2.70 NTU байна.

Хүснэгт 4-33. "Дархан Өлзий Од" ХХК-ний худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH ₄ ⁺	NO ₂ /NO ₃		CO ₃ ²⁻ /HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50		-	350	500	200	100	30
"Дархан Өлзий Од" ХХК, х-г	446	4.35	1.92/0.0	0.0	0.1/10	C ₁ ^{Ca}	0/286.7	21.3	20.0	35.2	51.1	21.9

Уг худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$, катионуудаас кальцийн ион зонхилж, катионоос кальцийн ион зонхилж, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэг (эрдэсжилт 446.3 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 4.35 мг-экв/л) ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартын шаардлага хангаж байна. Нитрит 0.1 мг/л, нитрат 10.0 мг/л илэрсэн, эрүүл ахуйн шаардлагыг хангаж байна (Хүснэгт 4-33).

"Гүнд" ахмадын амралтын газрын худаг

2001 онд ашиглалтад орсон, 28 метрийн гүнтэй тус худаг нь хойд өргөргийн 49°29'1.42", зүүн уртрагийн 106°15'43.6" солбицолд д.т.д 785 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг худгийн усыг амралтын газрын унд, ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг.



Зураг 4-57. Хонгор сум, Гүнд ахмадын амралтын газрын худаг.

Тус худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-573 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-343 ppm, саармаг орчинтой pH 7.38, температур 8.8°C буюу хүйтэвтэр устай, тунгалаг буюу булингар 3.17 NTU байна.

Хүснэгт 4-34. Гүнд ахмадын амралтын газрын худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50		-	350	500	200	100	30
Гүнд ахмадын амралтын газрын	468	4.20	2.24/0.0	0.0	0.01/8.0	C^{Ca}_1	0/323.3	17.8	5.0	42.2	52.1	19.5

Уг худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$, катионуудаас кальцийн ион зонхилж, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэг (эрдэсжилт 467.8 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 4.2 мг-экв/л) ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартын

шаардлага хангаж байна. Нитрит 0.01 мг/л, нитрат 8.0 мг/л илэрсэн, эрүүл ахуйн шаардлагыг хангаж байна (Хүснэгт 4-34).

Нийтийн худаг

Тус худаг нь хойд өргөргийн 49°29'46.3", зүүн уртрагийн 106°16'6.5" солбицолд д.т.д 778 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг худгийн усыг ойр орчмын айл өрхүүд унд, ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг.



Зураг 4-58. Хонгор сум, Нийтийн худгийн байршил.

Тус худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-660 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-396 ppm, саармаг орчинтой pH 7.61, температур 5.32°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булингар 2.47 NTU байна.

Хүснэгт 4-35. Нийтийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50		-	350	500	200	100	30
Нийтийн худаг	529	5.0	0.80/0.0	0.0	0.0/24	C_1^x	0/341.6	14.2	25.0	43.9	50.1	30.4

Уг худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудын хувьд бүгд ойролцоо, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэгдүү (эрдэсжилт 529.2 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 5.0 мг-экв/л) ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүдээс магнийн ион нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартад заасан хэмжээнээс ялимгүй их байгаа тул хүний унданд цэвэршүүлж, зөөлрүүлж хэрэглэх шаардлагатай (Хүснэгт 4-35).

Нийтийн гар худаг /Шарын голын татамд байрлах/

Тус гар худаг нь хойд өргөргийн 49°29'39", зүүн уртрагийн 106°15'46" солбицолд д.т.д 790 м өндөрт өргөгдсөн газарт голын татамд байрлана. Уг худгийн усыг ойр орчмын айл өрхүүд унд, ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг.



Зураг 4-59. Хонгор сум, Нийтийн гар худаг.

Тус гар худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-789 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-473 ppm, саармаг орчинтой pH 7.52, температур 5.8°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булингар 3.16 NTU байна.

Хүснэгт 4-36. Нийтийн гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl^-	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/0.3	1.5	1.0/50		-	350	500	200	100	30
Нийтийн гар худаг	615	5.8	5.44/0.0	0.0	0/10.0	C_{Ca_1}	0/359.9	35.5	55.0	55.4	72.1	26.8

Уг гар худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудын хувьд бүгд ойролцоо, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэгдүү (эрдэсжилт 615 мг/л), хатуувтар (хатуулаг 5.8 мг-экв/л) ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018"-ын шаардлага хангаж байна (Хүснэгт 4-36).

42-р точек, Төмөр замын гар худаг

8.4 метрийн гүнтэй тус гар худаг нь хойд өргөргийн 49°21'13.3", зүүн уртрагийн 106°16'46.3" солбицолд д.т.д 830 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг худгийн усыг унд, ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг.



Зураг 4-60. Хонгор сум, 42-р точек, Төмөр замын гар худаг.

Тус гар худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-534 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-320 ppm, саармаг орчинтой pH 7.64, температур 5.48°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булингар 5.48 NTU байна.

Хүснэгт 4-37. 42-р точек, Төмөр замын гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl^-	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50		-	350	500	200	100	30
42-р точек, ТЗ-ын гар худаг	454	3.95	1.12/0.0	0.0	0/2.0	C^{Ca}_1	0/317.2	17.8	5.0	43.4	51.1	17.0

Уг гар худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$, катионуудаас кальцийн ион зонхилж, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэгдүү (эрдэсжилт 453.5 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 3.95 мг-экв/л) ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018"-ын шаардлага хангаж байна (Хүснэгт 4-37).

Уг худгийн орчныг тохижуулж, гадаад дотоод өнгө үзэмжийг сайжруулан засварлах, ариун цэврийг сахих, шинжилгээнд тогтмол хамруулж байх хэрэгтэй.

Хот, суурины ус хангамж, ариутгах татуургын ашиглалтын тухай хуулийн 17 дугаар зүйлийн 17.4.1-д заасны дагуу төвлөрсөн бус ус хангамжийн эх үүсвэрийн (худаг) эрүүл ахуйн бүсийг 50 метрт тогтоон, хашаа хамгаалалт барих, гүний худгийн ойр орчимд хөрс бохирдохоос сэргийлж, хамгаалах шаардлагатай.

42-р точек, Төмөр замын арын өрөмдмөл худаг

Тус худаг нь хойд өргөргийн 49°21'40.9", зүүн уртрагийн 106°16'25.7" солбицолд д.т.д 830 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг худгаас 10 гаруй айл унд, ахуйн хэрэгцээнийхээ усыг авч ашигладаг.



Зураг 4-61. Хонгор сум, 42-р точек, Төмөр замын арын өрөмдмөл худгийн байршил.

Тус худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-556 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-333 ppm, саармаг орчинтой pH 7.49, температур 7.95°C буюу хүйтэвтэр устай, тунгалаг буюу булингар 4.65 NTU байна.

Хүснэгт 4-38. Төмөр замын арын өрөмдмөл худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50		-	350	500	200	100	30
Төмөр замын арын гүний худаг	459	4.0	3.0/0.0	0	0/8.0	C^X_1	0/286.7	24.9	25.0	47.1	46.1	20.7

Тус худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$, катионуудын хувьд бүгд ойролцоо, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэгдүү (эрдэсжилт 458.5 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 4.0 мг-экв/л) ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018"-ын шаардлага хангаж байна (Хүснэгт 4-38). Худгийн орчныг тохижуулж, ариун цэврийг сахих, шинжилгээнд тогтмол хамруулж байх хэрэгтэй. Хот, суурины ус хангамж, ариутгах татуургын ашиглалтын тухай хуулийн 17 дугаар зүйлийн 17.4.1-д заасны дагуу төвлөрсөн бус ус хангамжийн эх үүсвэрийн (худаг) эрүүл ахуйн бүсийг 50 метрт тогтоон, хашаа хамгаалалт барих, гүний худгийн ойр орчимд хөрс бохирдохоос сэргийлж, хамгаалах шаардлагатай.

Бичил элемент: Хонгор сумын судалгаанд хамрагдсан нийт 8 худгийн усанд хүнд металл болон бичил элементийн шинжилгээг 53 үзүүлэлтээр тодорхойлж, шинжилгээний дүнг Хүснэгт 4-39-д үзүүлэв.

Хүснэгт 4-39. Хонгор сумын худгийн усны бичил элементийн агууламж, мкг/л.

д/д	Шинжилсэн үзүүлэлтүүд	MNS 0900:2018	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ag (Мөнгө)	100	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2	Al (Хөнгөнцагаан)	500	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
3	As (Хүнцэл)	10	3.53	1.03	1.87	1.11	1.55	2.77	2.6	1.54
4	Ba (Бари)	700	32	<10	<10	<10	13	130	<10	<10
5	Be (Биндэр)	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1
6	Bi (Висмут)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
7	Cd (Зөөлөн цагаан)	3	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.23	0.07	0.04	0.02
8	Ce (Цери)		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9	Co (Албин)		0.3	0.28	0.17	0.2	0.43	0.37	0.19	0.18
10	Cr (Хром)-нийт	50	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
11	Cs (Цези)		<0.001	<0.001	0.01	0.004	0.002	0.003	<0.001	0.001
12	Cu (Зэс)	2000	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
13	Dy (Диспрози)		0.001	0.001	0.001	<0.001	0.001	0.002	0.001	0.001
14	Er (Эрби)		<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.001	0.001	<0.001
15	Eu (Европи)		0.009	0.005	0.004	0.007	0.007	0.031	0.004	0.004
16	Fe (Төмөр)	300	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
17	Ga (Галли)		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
18	Gd (Гадолини)		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
19	Hg (Мөнгөн Ус)	1.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
20	Hf (Гафни)		0.016	0.011	0.006	0.011	0.006	0.021	0.019	<0.004
21	Ho (Гольми)		0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.001	<0.001
22	In (Инди)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
23	La (Лантан)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.17	0.06	0.03	0.02
24	Lu (Лютеци)		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
25	Mn (Манган)	100	138	177	<5	<5	<5	<5	<5	<5
26	Mo (Анзан)	70	4.4	11.9	6	5.7	34.2	4.3	5.9	7.1
27	Nb (Ниоби)		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
28	Nd (Неодим)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
29	Ni (Диц)	20	1.8	1.2	2	2.4	2	3.5	2.1	1.7
30	P (фосфор)	1142	<50	<50	<50	71	<50	<50	69	<50
31	Pb (Хар тугалга)	10	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.2	<0.5	<0.5	<0.5
32	Pr (Празеодим)		<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
33	Rb (Рубиди)		0.12	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11	0.17	0.18
34	Sb (Хэврэг цагаан)	20	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.5	0.3	<0.2	<0.2
35	Sc (Сканди)		5	5	6	6	6	6	5	6
36	Se (Селен)	40	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
37	Sm (Самари)		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
38	Sn (Цагаантугалга)		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1
39	Sr (Стронци)	2000	345	355	494	393	496	533	298	515
40	Ta (Тантал)		0.02	0.025	0.032	0.034	0.035	0.027	0.024	0.026
41	Tb (Терби)		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
42	Te (Теллур)		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
43	Th (Тори)		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
44	Ti (Титан)		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
45	Tl (Талли)		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
46	Tm (Тули)		0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001
47	U (Уран)	30	0.888	10.3	11.3	8.79	16.6	17.3	21.5	13

д/д	Шинжилсэн үзүүлэлтүүд	MNS 0900:2018	1	2	3	4	5	6	7	8
48	V (Ванади)		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
49	Y (Иттри)		0.015	0.011	0.019	0.016	0.198	0.145	0.052	0.038
50	Yb (Иттерби)		0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
51	W (Вольфрам)		1.23	1.22	1.01	0.97	1.23	1.12	1.37	1.1
52	Zn (Цайр)	5000	73	<5	<5	10	<5	35	<5	<5
53	Zr (Циркони)		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.35	0.22	0.09	<0.05

Тайлбар: 1-Д.Сүхбаатарын худаг, 2-Эрэл амралтын газрын худаг, 3-"Дархан Өлзий Од" ХХК-ний худаг, 4-Гүнд ахмадын амралтын газрын худаг, 5-Нийтийн худаг, 6-Зулзагын гол татамд гар худаг, 7-42-р точек, Төмөр замын гар худаг, 8-42-р точек, Төмөр замын арын худаг.

Шинжилгээний дүнгээс харахад иргэн Д.Сүхбаатар болон Эрэл амралтын газрын худгийн усанд 53 бичил элемент тодорхойлсноос манганы агууламж (Mn 138-177 мкг/л) нь "Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ" MNS 0900:2018 стандартад заасан хэмжээнээс 1.38-1.77 дахин их байна. Бусад худгуудын хувьд "Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ" MNS 0900:2018 стандартаас давсан үзүүлэлтгүй байна.

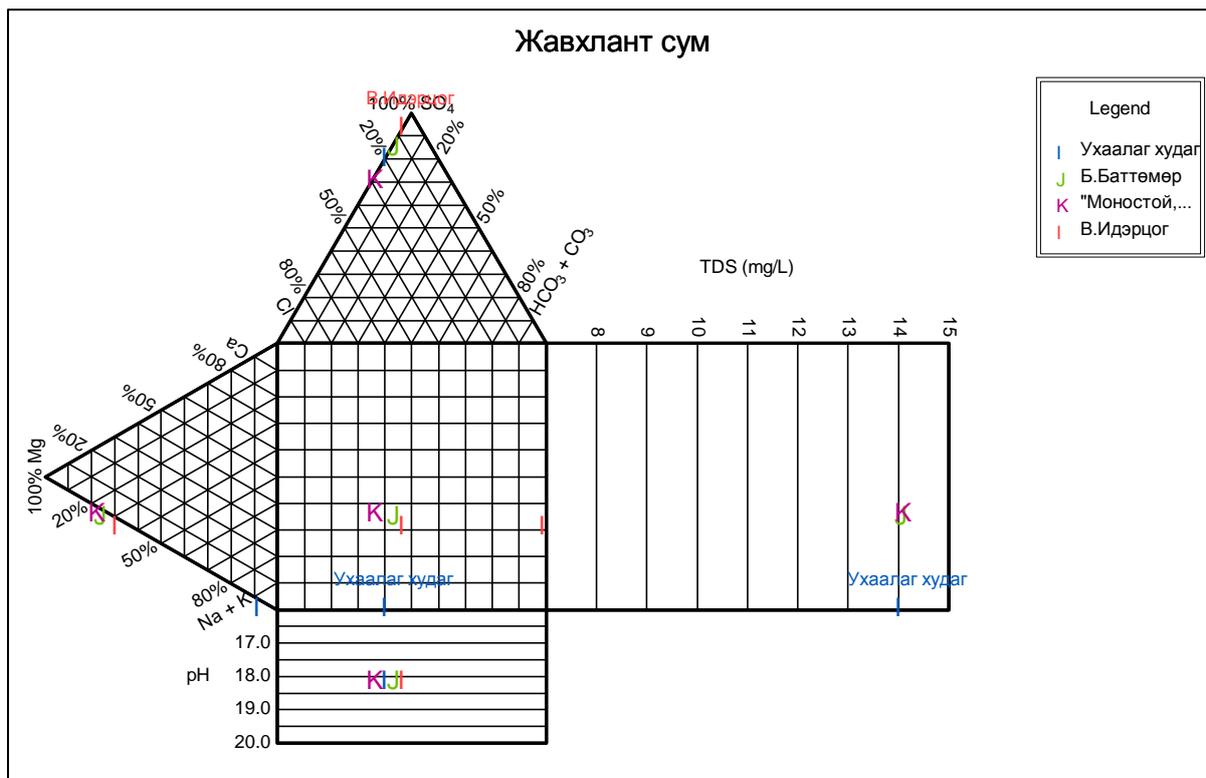
Хонгор сумын судалгаанд хамрагдсан худгуудын усны усалгааны коэффициент /Ka/-ийг аргагүйн дагуу тооцож үр дүнг дараах хүснэгтэд тусган харуулав. Шинжилгээний дүнгээс харахад уг усан дахь хортой давсны нөлөөлөл бага, усалгаанд хэрэглэхэд сайн буюу маш тохиромжтой гэж үнэлэгдлээ.

Хүснэгт 4-40. Хонгор сум, судалгаанд хамрагдсан худгийн усалгааны коэффициент, /Ka/.

№	Сорьц авсан цэг	Усалгааны коэффициент /Ka/-ын утга	Усалгаанд тохирох эсэх
1	Д.Сүхбаатарын худаг	45.56	Сайн
2	Эрэл амралтын газрын худаг	20.55	Сайн
3	"Дархан Өлзий Од" ХХК	25.54	Сайн
4	Гүнд ахмадын амралтын худаг	16.76	Тохиромжтой
5	Нийтийн худаг	20.24	Сайн
6	Зулзагын гол татамд гар худаг	21.63	Сайн
7	42-р точек, Төмөр замын гар худаг	16.27	Тохиромжтой
8	42-р точек, Төмөр замын арын худаг	18.73	Сайн

Жавхлант сумын газрын доорх усны чанар, найрлага

Жавхлант сумын төвийн иргэдийн унд, ахуйн хэрэгцээнд голлон ашиглаж байгаа гүний 1 худаг, сумдын унд, ахуйн хэрэглээнд ашиглагддаг өрөмдмөл 3 худаг, нийт 4 худгаас усны сорьц авч газрын доорх усны гидрохимийн шинж чанарыг Дуровын диаграммаар үзүүлэв (Зураг 4-62).



Зураг 4-62. Жавхлант сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх усны химийн бүрэлдэхүүн (Durov diagram).

Дуровын диаграммаас харахад тус сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх ус нь химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа зонхилж, анионы харьцаа бүгд $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудаас кальцийн ион давамгайлж, катионы харьцаа нь $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$ гэсэн найрлагатай, 1, 2-р төрлийн, чанарын хувьд бүгд цэнгэг (эрдэсжилт 328.1-487.4 мг/л), зөөлнөөс-зөөлөвтөр ус (хатуулаг 2.65-5.0 мг-экв/л), усны орчин pH 7.48-7.99 хооронд хэлбэлзэж саармагаас сул шүлтлэг орчинтой, цахилгаан дамжуулах чадвар (ЕС) 393-655 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс (TDS) 235-398 ppm байна (Зураг 4-62).

Судалгаанд хамрагдсан хугдуудын усны химийн шинжилгээний үр дүнг худаг тус бүрээр нь авч үзье.

Жавхлант сумын төвийн ухаалаг худаг

Сумын төвийн ухаалаг худаг нь хойд өргөргийн $49^\circ 44' 39.2''$, зүүн уртрагийн $106^\circ 15' 28.95''$ солбицолд байрладаг. Тус худаг нь сумын төвийн ихэнх хэрэглэгчид унд ахуйн хэрэгцээг хангадаг.



Зураг 4-63. Жавхлант сумын ухаалаг худаг

Газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чанар $EC-538 \mu S/cm$ буюу цэнгэгдүү, нийт ууссан эрдэс давс $TDS-295 ppm$ буюу стандартын хэмжээнд, тус гүний худгийн ус нь сул шүлтлэг орчинтой $pH 7.72$, булингар $0.46 NTU$, температур $5.7^{\circ}C$ буюу Хүйтний байгаа нь стандартад тохирч байна.

Хүснэгт 4-41. Жавхлант сумын төвийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Шинжилсэн он	Эрдэс	Хатуулаг мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		CO_3^{2-}/HCO_3^-	Cl	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
2020.07 сар	431	0.15	1.28/0.0	0.0	0.0/15.0	C^{Na}_1	0/244	14.2	35.0	120	2.0	0.6

Шинжилгээний дүнгээс харахад усны чанарын хувьд уг худгийн ус цэнгэг, маш зөөлөн устай, химийн ерөнхий үзүүлэлтүүд болон аммиак (NH_4^+), нитрит (NO_2^-), нитрат (NO_3^-)-ын агууламжаар “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах аюулгүй байдал. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ “MNS 0900:2018” стандартын шаардлагад нийцэж байна (Хүснэгт 4-41).

Иргэн Б.Баттөмөрийн худаг

Жавхлант сумын 1-р багийн нутаг дэвсгэрт, хойд өргөргийн $49^{\circ}44'52.2''$, зүүн уртрагийн $106^{\circ}10'35.2''$ солбицолд д.т.д 668 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлах 16 метрийн гүнтэй тус худгийг 2006 онд гаргасан. Уг худгийн усыг өрхийн зориулалтаар унданд хэрэглэхээс гадна ногоо услах зориулалтаар ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг.

Уг худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-562 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-337 ppm, саармаг орчинтой pH 7.48, температур 5.76°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булингар 2.97 NTU байна.



Зураг 4-64. Жавхлант сум, Б.Баттөмөрийн худгийн байршил

Хүснэгт 4-42. Б.Баттөмөрийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na ⁺	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS0900:2018	1000	7.00	10.0/0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
Б.Баттөмөр-н	436	4.25	1.76/0.0	0.0	0.1/16	C_{Ca}	0/274.5	14.2	25.0	32.9	54.1	18.8

Тус худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудаас кальцийн ион зонхилж, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэг (эрдэсжилт 435.7 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 4.25 мг-экв/л), бохирдолгүй ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартын шаардлага хангаж байна (Хүснэгт 4-42).

"Моностой, Өгөөж Андүүд" ХХК-ний худаг

Тус өрөмдмөл худаг нь 1-р багийн нутаг дэвсгэрт хойд өргөргийн 49°44'57.4", зүүн уртрагийн 106°10'38.4" солбицолд д.т.д 667 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг худгийн усыг унд, ахуйн хэрэгцээнд ашигладаг байна.



Зураг 4-65. Жавхлант сум, "Моностой, Өгөөж Андүүд" ХХК-ний худаг.

Тус худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-655 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-393 ppm, саармаг орчинтой pH 7.53, температур 5.88°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булинггар 2.47 NTU байна.

Хүснэгт 4-43. "Моностой, Өгөөж Андүүд" ХХК-ний худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
МӨА" х-г	487	5.0	0.64/0.0	0.0	0.0/20.0	$\text{C}^{\text{Ca}}_{\text{II}}$	0/262.3	14.2	70.0	34.1	66.1	20.7

Тус худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудаас кальцийн ион зонхилж, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, 2-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэг (эрдэсжилт 487.4 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 5.0 мг-экв/л), бохирдолгүй ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартын шаардлага хангаж байна (Хүснэгт 4-43).

Иргэн В.Идэрцогийн худаг

Тус өрөмдмөл худаг нь 1-р багийн нутаг дэвсгэрт хойд өргөргийн 49°36'9.8", зүүн уртрагийн 106°11'9" солбицолд д.т.д 730 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг худгийн усыг унд, ахуйн хэрэгцээнд ашигладаг байна.



Зураг 4-66. Жавхлант сум, В.Идэрцогийн худгийн байршил.

Тус худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-393 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-235 ppm, саармаг орчинтой pH 7.99, температур 5.32°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булингар 2.96 NTU байна.

Хүснэгт 4-44. В.Идэрцогийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
В.Идэрцог-н	328	2.65	1.44/0.0	0.0	0.0/4.0	$\text{C}^{\text{Ca-Na}}_1$	0/231.8	7.1	5.0	34.9	33.1	12.2

Уг худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудаас кальци-магнийн ион зонхилж, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэг (эрдэсжилт 328 мг/л), зөөлөн (хатуулаг 2.65 мг-экв/л), бохирдолгүй ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартын шаардлага хангаж байна (Хүснэгт 4-44).

Бичил элемент: Жавхлант сумын судалгаанд хамрагдсан нийт 3 худгийн усанд хүнд металл болон бичил элементийн шинжилгээг 53 үзүүлэлтээр тодорхойлж, шинжилгээний дүнг Хүснэгт 4-45-д үзүүлэв. Шинжилгээний дүнгээс харахад Б.Баттөмөрийн худгийн усанд 53 бичил элемент тодорхойлсон дүнгээс харахад манганы агууламж (Mn-174 мкг/л) буюу "Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ" MNS 0900:2018 стандартаас 1.74 дахин их байна. Бусад худгуудын хувьд "Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ" MNS 0900:2018 стандартаас давсан үзүүлэлтгүй байна.

Хүснэгт 4-45. Жавхлант сумын судалгаанд хамрагдсан худгийн усны бичил элементийн агууламж, мкг/л.

д/д	Шинжилсэн үзүүлэлтүүд	MNS 0900:2018	Б.Баттөмөр, худаг	"Моностой, Өгөөж Андүүд" х-г	В.Идэрцог, худаг
1	Ag (Мөнгө)	100	<0.2	<0.2	<0.2
2	Al (Хөнгөнцагаан)	500	<10	<10	<10

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

д/д	Шинжилсэн үзүүлэлтүүд	MNS 0900:2018	Б.Баттөмөр, худаг	"Моностой, Өгөөж Андууд" х-г	В.Идэрцог, худаг
3	As (Хүнцэл)	10	1.22	1.07	1.4
4	Ba (Бари)	700	39	30	<10
5	Be (Биндэр)	0.2	<0.1	<0.1	<0.1
6	Bi (Висмут)		<0.01	<0.01	<0.01
7	Cd (Зөөлөн цагаан)	3	0.02	0.01	0.05
8	Ce (Цери)		<0.05	<0.05	<0.05
9	Co (Албин)		0.27	0.23	0.09
10	Cr (Хром)-нийт	50	<10	<10	<10
11	Cs (Цези)		0.077	0.002	<0.001
12	Cu (Зэс)	2000	<5	<5	<5
13	Dy (Диспрози)		0.002	0.002	0.001
14	Er (Эрби)		<0.001	<0.001	0.001
15	Eu (Европи)		0.012	0.008	0.003
16	Fe (Төмөр)	300	<50	<50	<50
17	Ga (Галли)		<0.02	<0.02	<0.02
18	Gd (Гадолини)		<0.003	<0.003	<0.003
19	Hg (Мөнгөн Ус)	1.0	<0.5	<0.5	<0.5
20	Hf (Гафни)		0.019	0.015	0.019
21	Ho (Гольми)		0.001	0.001	0.001
22	In (Инди)		<0.001	<0.001	<0.001
23	La (Лантан)		0.01	0.01	<0.001
24	Lu (Лютеци)		<0.002	<0.002	<0.002
25	Mn (Манган)	100	174	<5	<5
26	Mo (Анзан)	70	3.5	3.6	21.3
27	Nb (Ниоби)		0.013	<0.005	<0.005
28	Nd (Неодим)		<0.01	<0.01	<0.01
29	Ni (Диц)	20	2.7	2.9	0.8
30	P (фосфор)	1142	<50	<50	<50
31	Pb (Хар тугалга)	10	<0.5	<0.5	0.6
32	Pr (Празеодим)		<0.006	<0.006	<0.006
33	Rb (Рубиди)		0.17	0.11	0.08
34	Sb (Хэврэг цагаан)	20	<0.2	<0.2	<0.2
35	Sc (Сканди)		5	6	5
36	Se (Селен)	40	<0.2	<0.2	<0.2
37	Sm (Самари)		0.002	<0.002	<0.002
38	Sn (Цагаантугалга)		<0.1	<0.1	<0.1
39	Sr (Стронци)	2000	388	482	293
40	Ta (Тантал)		0.034	0.036	0.035
41	Tb (Терби)		<0.002	<0.002	<0.002
42	Te (Теллур)		<0.1	<0.1	<0.1
43	Th (Тори)		<0.002	<0.002	<0.002
44	Ti (Титан)		<10	<10	<10
45	Tl (Талли)		<0.007	<0.007	<0.007
46	Tm (Тули)		<0.001	<0.001	<0.001
47	U (Уран)	30	5.1	9.68	12.5
48	V (Ванади)		<10	<10	<10
49	Y (Иттри)		0.024	0.020	0.017
50	Yb (Иттерби)		0.001	0.001	<0.001

д/д	Шинжилсэн үзүүлэлтүүд	MNS 0900:2018	Б.Баттөмөр, худаг	"Моностой, Өгөөж Андууд" х-г	В.Идэрцог, худаг
51	W (Вольфрам)		1.73	1.42	1.49
52	Zn (Цайр)	5000	<5	<5	<5
53	Zr (Циркони)		0.07	0.05	<0.05

Бичил элементийг 53 үзүүлэлтээр шинжилсэн дүнгээс харахад судалгаанд хамрагдсан 2 худгийн ус нь стандартын шаардлага хангаж байгаа бол иргэн Баттөмөрийн худагт манганы агууламж стандартаас давсан, бусад үзүүлэлтийн хувьд шаардлага хангаж байна.

Жавхлант сумын судалгаанд хамрагдсан худгийн усны усалгааны коэффициент /Ka/-ийг аргагүйн дагуу тооцож үр дүнг дараах хүснэгтэд тусган харуулав. Шинжилгээний дүнгээс харахад уг хаягдал усан дахь хортой давсны нөлөөлөл бага, усалгаанд хэрэглэхэд сайн буюу маш тохиромжтой гэж үнэлэгдлээ (Хүснэгт 4-46).

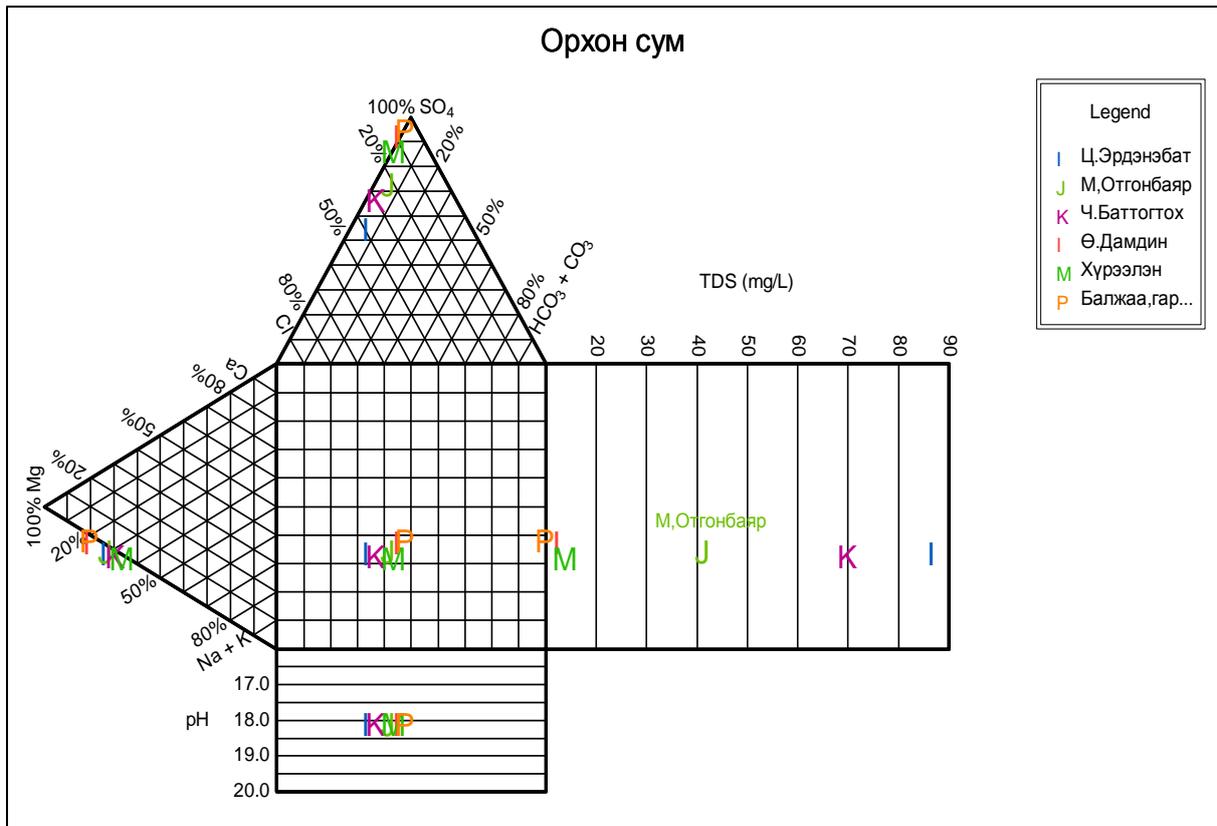
Хүснэгт 4-46. Жавхлант сумын худгийн усны усалгааны коэффициент, /Ka/.

№	Сорьц авсан цэг	Усалгааны коэффициент /Ka/-ын утга	Усалгаанд тохиромжтой байдал
1	Б.Баттөмөрийн худаг	30.5	Сайн буюу маш тохиромжтой
	Ухаалаг худаг	104.5	Сайн буюу маш тохиромжтой
2	"Моностой, Өгөөж Андууд" ХХК-ний худаг	93.21	Сайн буюу маш тохиромжтой
3	В.Идэрцогийн худаг	20.36	Сайн буюу маш тохиромжтой

Орхон сумын газрын доорх усны чанар, найрлага

Сумын төвийн иргэдийн унд, ахуйн хэрэгцээнд голлон ашиглаж байгаа гүний 1 худаг, УГТЭШ Хүрээлэнгийн 1, айл өрхийн хэрэгцээнд ашиглагддаг энгийн гар худаг 4, нийт 6 худгаас усны сорьц авсан болно. Орхон сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх усны гидрохимийн шинж чанарыг Дуровын диаграммаар үзүүлэв (Зураг 4-67).

Дуровын диаграммаас харахад тус сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх ус нь химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа зонхилж, анионы харьцаа бүгд $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудаас кальцийн ион давамгайлж катионы харьцаа нь $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$ гэсэн найрлагатай, 1, 2-р төрлийн, чанарын хувьд цэнгэгээс-цэнгэгдүү (эрдэсжилт 344.1-955.6 мг/л), зөөлөвтрөөс-хатуу (хатуулаг 3.3-8.80 мг-экв/л) устай байна. Орхон сумын газрын доорх усны орчин рН 7.12-7.68 хооронд хэлбэлзэж саармагаас сул шүлтлэг орчинтой, цахилгаан дамжуулах чадвар (ЕС) 412-1241 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс (TDS) 247-744 ppm байна (Зураг 4-67).



Зураг 4-67. Орхон сумын судалгаанд хамрагдсан газрын доорх усны химийн бүрэлдэхүүн (Durov diagramm)

Иргэн Ц.Эрдэнэбатын гар худаа

Орхон сумын 1-р багийн нутаг дэвсгэрт хойд өргөргийн 46°50'25.8", зүүн уртрагийн 106°8'12.1" солбицолд д.т.д 637 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлах 6 метрийн гүнтэй тус гар худгийг 2019 онд гаргасан. Уг худгийн усыг зөвхөн өөрийн унданд хэрэглэхээс гадна ногоо услах зориулалтаар ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг.



Зураг 4-68. Орхон сум, иргэн Ц.Эрдэнэбатын гар худаа.

Гар худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-1241 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-744 ppm, саармаг орчинтой pH 7.25, температур 8.67°C, тунгалаг буюу булингар 3.81 NTU байна.

Хүснэгт 4-47. Иргэн Ц.Эрдэнэбатын гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
Ц.Эрдэнэбатын, гар худаг	955	8.8	6.4/0.0	0.0	0.04/90	$\text{C}_{\text{II}}^{\text{X}}$	0/359.9	88.8	166	103.7	102	45.0

Тус гар худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудийн хувьд бүгд ойролцоо, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$, 2-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэгдүү (эрдэсжилт 955.6 мг/л), хатуу (хатуулаг 8.8 мг-экв/л), нитратын бохирдолтой ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүдээс ерөнхий хатуулаг болон кальци, магни, нитратын ионууд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартад заасан хэмжээнээс их байгаа тул хүний унданд хэрэглэхэд тохиромжгүй (Хүснэгт 4-47). Харин усалгаанд хэрэглэхэд хортой давсны нөлөөлөл бага, Ка-19.7 байгаа учир тохиромжтой.

Иргэн М.Отгонбаярын гар худаг

Орхон сумын 1-р багийн нутаг дэвсгэрт, хойд өргөргийн 46°50'24.1", зүүн уртрагийн 106°08'08" солбицолд д.т.д 637 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлах 6 м-ийн гүнтэй тус гар худгийг 2000 онд гаргасан. Уг худгийн усыг зөвхөн өөрийн унданд хэрэглэхээс гадна ногоо услах зориулалтаар ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг.



Зураг 4-69. Орхон сум, иргэн М.Отгонбаярын гар худаг.

Гар худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-922 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-553 ppm, саармаг орчинтой pH 7.12, температур 4.95°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булингар 3.13 NTU байна.

Хүснэгт 4-48. М.Отгонбаярын гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
Отгонбаярын гар худаг	706	6.45	4.64/0.0	0.0	0.0/80.0	$\text{C}^{\text{X}}_{\text{II}}$	0/341.6	42.6	65.0	68.9	77.2	31.6

Тус гар худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудын хувьд бүгд ойролцоо, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$, 2-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэгдүү (эрдэсжилт 706.6 мг/л), хатуувтар (хатуулаг 6.45 мг-экв/л), нитратын бохирдолттой ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүдээс магни болон нитратын ионууд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартад заасан хэмжээнээс их байгаа тул хүний унданд тохиромжгүй (Хүснэгт 4-48). Харин усалгаанд хэрэглэхэд хортой давсны нөлөөлөл бага, Ка-36.85 байгаа учир тохиромжтой.

Иргэн Ч.Баттогтохын гар худаг

Орхон сумын 1-р багийн нутаг дэвсгэрт, хойд өргөргийн 46°50'27.9", зүүн уртрагийн 106°07'58" солбицолд д.т.д 637 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлах 8.5 м-ийн гүнтэй тус гар худгийг 1990 онд гаргасан. Уг худгийн усыг зөвхөн өөрийн унданд хэрэглэхээс гадна ногоо услах зориулалтаар ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг.



Зураг 4-70. Орхон сум, Ч. Баттогтохын гар худгийн байршил.

Гар худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-1038 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-622 ppm, саармаг орчинтой pH 7.15, температур 9.68 $^{\circ}\text{C}$ буюу хүйтэвтэр устай, тунгалаг буюу булингар 2.93 NTU байна.

Хүснэгт 4-49. Ч. Баттогтохын гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
Ч.Баттогтох, гар худаг	769.7	7.05	4.16/0.0	0.0	0.0/70.0	C_x^{II}	0/329.4	71	99	81.5	84	34.7

Тус гар худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудын хувьд бүгд ойролцоо, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$, 2-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэгдүү (эрдэсжилт 769.7 мг/л), хатуу (хатуулаг 7.05 мг-экв/л), нитратын бохирдолттой ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүдээс ерөнхий хатуулаг, магни болон нитратын ионууд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартад заасан хэмжээнээс их байгаа тул хүний унданд тохиромжгүй (Хүснэгт 4-49). Харин усалгаанд хэрэглэхэд хортой давсны нөлөөлөл бага, Ка-42.68 байгаа учир тохиромжтой.

Иргэн Ө.Дамдины худаг

Тус өрөмдмөл худаг нь Орхон сумын зүүн урд дэнжид 1-р багийн нутаг дэвсгэрт хойд өргөргийн 46 $^{\circ}$ 49'31.7", зүүн уртрагийн 106 $^{\circ}$ 7'58.5" солбицолд д.т.д 658 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг худгийн усыг сумын төвийн айл өрхүүд ундандаа голчлон зөөвөрлөн хэрэглэхээс гадна 200 гаруй мал жилийн 4 улиралд байнгын уудаг, мөн айл өрх ногоо услах зориулалтаар ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг байна. Гүн нь 30 метр.



Зураг 4-71. Орхон сум, Иргэн Ө.Дамдины худаг

Тус худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-473 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-283 ppm, саармаг орчинтой pH 7.45, температур 7.24°C буюу хүйтэвтэр устай, тунгалаг буюу булингар 3.32 NTU байна.

Хүснэгт 4-50. Иргэн Ө.Дамдингийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH_4^+	NO_2/NO_3		$\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$	Cl ⁻	SO_4^{2-}	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
Ө.Дамдингийн худаг	376.7	3.95	1.60/0.0	0.0	0.0/0.0	C^{Ca}_1	0/262.3	14.2	10.0	22.0	51	17.0

Тус худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$, катионуудаас кальцийн ион зонхилж, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэг (эрдэжилт 376.7 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 3.95 мг-экв/л), бохирдолгүй ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартын шаардлага хангаж байна (Хүснэгт 4-50).

УГТЭШ-ний хүрээлэнгийн худаг

Тус хүрээлэнгийн өрөмдмөл худаг нь 1-р багийн нутаг дэвсгэрт хойд өргөргийн 46°48'50.4", зүүн уртрагийн 106°10'51" солбицолд д.т.д 650 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. Уг худгийн усыг усалгаатай газар тариалангийн зориулалтаар ахуйн хэрэгцээнд ашигладаг байна.



Зураг 4-72. Орхон сум, УГТЭШ Хүрээлэнгийн худаг

Тус худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-539 $\mu\text{S}/\text{cm}$, нийт ууссан эрдэс давс TDS-323 ppm, саармаг орчинтой pH 7.68, температур 6.66°C буюу Хүйтний устай, тунгалаг буюу булингар 4.19 NTU байна. Тус хүрээлэнгийн худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$, катионуудаас кальцийн ион зонхилж, катионы харьцаа

$Ca^{2+} > Mg^{2+} > Na^{+} + K^{+}$, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд цэнгэг (эрдэсжилт 439.3 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 4.0 мг-эquiv/л), бохирдолгүй ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартын шаардлага хангаж байна (Хүснэгт 4-51).

Хүснэгт 4-51. УГТЭШ Хүрээлэнгийн худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-эquiv/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH ₄ ⁺	NO ₂ /NO ₃		CO ₃ ²⁻ /HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
УГТЭШХ-ийн	439	4.0	1.28/0.0	0.0	0.0/10.0	C ^{Ca} ₁	0/280.6	14.2	28.0	40.1	45.1	21.3

Иргэн Н.Балжаагийн худаг

Уг худаг нь Орхон сумын 1-р багийн нутаг дэвсгэрт, хойд өргөргийн 46°48'16.1", зүүн уртрагийн 106°11'13.9" солбицолд д.т.д 652 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана. "Унага" насос суурилуулсан уг худгийн усыг мал услах зориулалтаар ахуйн хэрэгцээндээ ашигладаг байна.



Зураг 4-73. Орхон сум, Балжаагийн гар худаг

Гар худгийн усанд газар дээр нь хийсэн хэмжилтээр цахилгаан дамжуулах чадвар EC-412 μS/cm, нийт ууссан эрдэс давс TDS-247 ppm, саармаг орчинтой pH 7.66, температур 5.52°C буюу Хүйтний устай, булингар ихтэй 17.61 NTU буюу ундны усны стандартад заасан хэмжээнээс их байна.

Хүснэгт 4-52. Балжаагийн гар худгийн усны шинжилгээний дүн, мг/л.

Сорьц авсан худгийн нэр	Эрдэс мг/л	Хатуулаг, мг-эquiv/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/Fe	NH ₄ ⁺	NO ₂ /NO ₃		CO ₃ ²⁻ /HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
MNS 0900:2018	1000	7.00	10.0/ 0.3	1.5	1.0/50.0		-	350	500	200	100	30
Балжаагийн гар худаг	344.1	3.30	3.52/0.1	0.0	0.0/0.0	C ^{Ca} ₁	0/244	10.7	5.0	25.3	48.1	10.9

Уг худгийн усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас гидрокарбонатын ион дангаараа давамгайлж, анионы харьцаа $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^-$, $> \text{SO}_4^{2-}$, катионуудаас кальцийн ион зонхилж, катионы харьцаа $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$, 1-р төрлийн, чанарын хувьд цэнгэг (эрдэсжилт 344.1 мг/л), зөөлөвтөр (хатуулаг 3.3 мг-экв/л), бохирдолгүй ус байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтүүд нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018" стандартын шаардлага хангаж байгаа ч уг ус нь булингар ихтэй байна. Иймд хүний унданд хэрэглэх тохиолдолд тунгалаг болтол нь сайтар шавхалт хийн цэвэршүүлж хэрэглэх хэрэгтэй (Хүснэгт 4-52). Харин усалгаанд хэрэглэхэд хортой давсны нөлөөлөл бага, Ка-36.85 байгаа учир тохиромжтой.

Бичил элемент: Орхон сумын судалгаанд хамрагдсан нийт 6 худгийн усанд хүнд металл болон бичил элементийн шинжилгээг 53 үзүүлэлтээр тодорхойлж, шинжилгээний дүнг Хүснэгт 4-53-д үзүүлэв.

Хүснэгт 4-53. Орхон сумын худгийн усны бичил элементийн агууламж, мкг/л.

д/д	Үзүүлэлтүүд	MNS 900:2018	1	2	3	4	5	6
1	Ag (Мөнгө)	100	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2	Al (Хөнгөнцагаан)	500	<10	<10	<10	<10	<10	<10
3	As (Хүнцэл)	10	3.01	2.69	2.47	1.42	1.42	0.94
4	Ba (Бари)	700	159	105	132	12	<10	12
5	Be (Биндэр)	0.2	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
6	Bi (Висмут)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
7	Cd (Зөөлөн цагаан)	3	0.11	0.05	0.03	0.02	0.04	0.03
8	Ce (Цери)		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9	Co (Албин)		0.78	0.53	0.53	0.18	0.15	0.38
10	Cr (Хром)-нийт	50	<10	<10	<10	<10	<10	<10
11	Cs (Цези)		0.034	0.013	0.008	0.005	0.001	0.003
12	Cu (Зэс)	2000	<5	<5	<5	<5	<5	<5
13	Dy (Диспрози)		0.012	0.006	0.008	0.002	0.004	0.001
14	Er (Эрби)		0.009	0.005	0.008	<0.001	0.001	0.002
15	Eu (Европи)		0.037	0.029	0.026	0.007	0.005	0.008
16	Fe (Төмөр)	300	<50	<50	<50	<50	<50	<50
17	Ga (Галли)		0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
18	Gd (Гадолини)		0.005	0.007	0.009	<0.003	<0.003	<0.003
19	Hg (Мөнгөн Ус)	1.0	0.5	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	0.6
20	Hf (Гафни)		0.178	0.058	0.030	0.012	0.033	0.012
21	Ho (Гольми)		0.008	0.002	0.003	0.001	0.001	0.001
22	In (Инди)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
23	La (Лантан)		0.18	0.11	0.10	0.04	0.03	0.02
24	Lu (Лютеци)		0.009	0.002	0.004	<0.002	<0.002	<0.002
25	Mn (Манган)	100	<5	<5	<5	<5	<5	488
26	Mo (Анзан)	70	3.4	3	2.7	3.7	12.7	8.4
27	Nb (Ниоби)		0.260	0.087	0.054	0.027	0.028	0.024
28	Nd (Неодим)		0.02	0.01	0.05	<0.01	<0.01	<0.01
29	Ni (Диц)	20	7.2	4.7	6.1	2.1	1.5	2.8
30	P (фосфор)	1142	<50	<50	<50	<50	<50	<50
31	Pb (Хар тугалга)	10	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
32	Pr (Празеодим)		0.010	<0.006	0.009	<0.006	<0.006	<0.006

д/д	Үзүүлэлтүүд	MNS 900:2018	1	2	3	4	5	6
33	Rb (Рубиди)		1.06	0.6	0.5	0.24	0.16	0.13
34	Sb (Хэврэг цагаан)	20	0.4	0.3	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
35	Sc (Сканди)		5.0	5	6	5	5	4
36	Se (Селен)	40	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
37	Sm (Самари)		0.013	0.005	0.011	<0.002	<0.002	<0.002
38	Sn (Цагаантугалга)		1.4	0.2	0.7	<0.1	<0.1	<0.1
39	Sr (Стронци)	2000	898	678	779	366	587	276
40	Ta (Тантал)		0.164	0.096	0.074	0.05	0.043	0.044
41	Tb (Терби)		0.006	0.002	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
42	Te (Теллур)		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
43	Th (Тори)		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
44	Ti (Титан)		<10	<10	<10	<10	<10	<10
45	Tl (Талли)		0.013	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
46	Tm (Тули)		0.007	0.003	0.003	<0.001	0.001	<0.001
47	U (Уран)	30	20.6	17.5	9.47	4.72	10.1	2.43
48	V (Ванади)		<10	<10	<10	<10	<10	<10
49	Y (Иттри)		0.201	0.116	0.129	0.043	0.040	0.033
50	Yb (Иттерби)		0.011	0.004	0.012	0.002	0.002	0.001
51	W (Вольфрам)		7.14	4.13	2.79	2.23	2.53	1.84
52	Zn (Цайр)	5000	77	<5	<5	<5	<5	16
53	Zr (Циркони)		0.63	0.28	0.22	0.09	0.09	0.08

Тайлбар: 1- Ц.Эрдэнэбатын худаг, 2- М.Отгонбаярын Худаг, 3- Ч.Баттогтохын худаг, 4-Ө.Дамдины худаг, 5-УГТЭШХүрээлэнгийн худаг, 6- Балжаагийн гар худаг

Шинжилгээний дүнгээс харахад Балжаагийн гар худгийн усанд 53 бичил элемент тодорхойлноос манганы агууламж (Mn-488 мкг/л) илэрсэн нь “Ундны усны эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ” MNS 0900:2018 стандартад заасан хэмжээнээс 4.88 дахин их байна. Бусад худгуудын хувьд “Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ” MNS 0900:2018 стандартаас давсан үзүүлэлтгүй байна.

Орхон сумын судалгаанд хамрагдсан худгуудын усны усалгааны коэффициент /Ka/-ийг аргазүйн дагуу тооцож үр дүнг дараах хүснэгтэд тусган харуулав. Шинжилгээний дүнгээс харахад уст цэгүүдийн усан дахь хортой давсны нөлөөлөл бага, усалгаанд хэрэглэхэд сайн буюу маш тохиромжтой гэж үнэлэгдлээ (Хүснэгт 4-54).

Хүснэгт 4-54. Орхон сумын судалгаанд хамрагдсан худгийн усалгааны коэффициент, /Ka/.

№	Сорьц авсан цэг	Усалгааны коэффициент /Ka/-ын утга	Усалгаанд тохиромжтой Байдал
1	Ц.Эрдэнэбатын худаг	19.7	Сайн буюу маш тохиромжтой
2	М.Отгонбаярын худаг	36.85	Сайн буюу маш тохиромжтой
3	Ч.Баттогтохын худаг	42.68	Сайн буюу маш тохиромжтой
4	Ө.Дамдингийн худаг	38.38	Сайн буюу маш тохиромжтой
5	УГТЭШХүрээлэн, худаг	23.99	Сайн буюу маш тохиромжтой
6	Балжаагийн гар худаг	29.03	Сайн буюу маш тохиромжтой

4.3.4 Газрын доорх усны бохирдлын эх үүсвэр

Манай орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд бүрэлдэн тогтсон усны нөөц, чанар харилцан адилгүйн байдаг. Сүүлийн жилүүдэд хүний үйл ажиллагаатай холбоотойгоор болон байгалийн хүчин зүйлийн нөлөөгөөр ус бохирдож байна. Усны бохирдол ихэвчлэн дутуу цэвэрлэсэн бохир ус, үйлдвэрийн хог хаягдал, газар тариалангийн талбайгаас хөрсөөр угаагдах бохир, үйлдвэр аж ахуйн өсөлт, хот суурин газрын тэлэлт, химийн гаралтай бүтээгдэхүүн их хэмжээгээр ашиглаж байгаагаас шалтгаалан үүсч байна. Ус бохирдуулагч эх үүсвэрийг үндсэнд нь цэгэн ба цэгэн бус гэж 2 хуваана. Цэгэн эх үүсвэрт үйлдвэр, ахуйн бохир ус, цэвэрлэх байгууламжийн хаягдал ус орно. Цэгэн бус үүсвэр нь химийн хорт бодис хэрэглэж буй уул уурхайн талбай, төрөл бүрийн бордоогоор бордсон газар тариалангийн талбай, хортон шавжийн устгал хийсэн талбай зэрэг ордог (Одонцэцэг нар 2016).

Бохирдлыг үүсгэж байгаа үндсэн 2 шалтгаан байна. Үүнд:

- Байгалийн хүчин зүйл
- Антропоген (мал аж ахуй, газар тариалан, уул уурхай, хотжилт) хүчин зүйл.

Байгалийн хүчин зүйлс: хөрс, гуу жалгын элэгдэл, физик-химийн өгөршил, хур тунадас, үер, галт уулын дэлбэрэлт, далайн усны нэвчилт гэх мэт орно. Хөрс, чулуулагт агуулагдах байгалийн гаралтай сульфат, төмөр, радионуклид, фтор, манган, хлорид, хүнцэл зэрэг элементүүд нь усанд уусаж газрын доорх усанд нэвчсэний улмаас бохирдол үүсгэдэг.

Антропоген хүчин зүйлс: Томоохон сав газрын гадаргын болон газрын доорх усны чанарт хөдөө аж ахуй, уул уурхайн олборлолт, хотжилт, үйлдвэржилт болон бохир ус цэвэрлэх байгууламжаас гарах бүрэн цэвэрлээгүй ус ихээхэн нөлөөлж байна. Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэхийн тулд дэлхий даяар бордоо, пестицид зэрэг олон сая тонн хөдөө аж ахуйн химийн бодисыг ашигладаг. Эдгээр химийн бодисыг хэтрүүлэн хэрэглэх нь газрын доорх усыг бохирдуулахад хүргэдэг. Төрөл бүрийн химийн бордоо, пестицид гэх мэт химийн бодисууд олон жилийн турш газарт үлддэг бөгөөд борооны усаар шингэлэхэд гүний ус руу нэвчдэг. Үйлдвэрлэл хөгжихийн хирээр хөрс бохирдох, давтагдан нягтших, бүтэц нь алдагдах, давсжих, эвдрэх зэрэг сөрөг үр дагавар дагалддаг.

Хэдийгээр алт олборлолт ихсэж, улс орны эдийн засагт ашиг авчирч байгаа ч байгаль орчинд сөрөг нөлөөлөл үзүүлж байна. Алтны ордын хөрс, шороог хуулах, металл агуулсан үе давхаргыг зөөж шилжүүлэх, угаах зэрэг хүнд механизмаар хийгдэх ажлыг гүйцэтгэхэд ургамал, ой мод, хөрс устаж экосистемийг бохирдуулан, усны нөөц, чанарт шууд нөлөөлж, горимыг өөрчилж байна (Жавзан, Жадамбаа бусад, 2005). Уул уурхайн үйл ажиллагааны улмаас нуралт гулсалт, үерийн усны улмаас сул хөрсний угаагдал үүсэж, хур тунадасны улмаас уусдаг эрдэс бодисууд газрын доорх усанд уусдаг. Бичил элементүүд буюу хүнд металлууд нь аливаа ордын дагалдах элемент болж газрын гүнд үүсээд тухайн газрыг ухаж хөндөх үед газрын гадаргад ил гарч ирснээр химийн урвал, исэлдэн ангижрах процесст орж хувиран өөрчлөгдөж орчныхоо хөрс, усанд нөлөөлдөг байна.

Уулын чулуулгийн маш өчүүхэн хувь ашигт малтмал байдаг бол 90-95% хувь нь үндсэндээ хог хаягдал, овоолго болон үлддэг ба энэ нь цаашдаа удаан хугацаагаар ил байж исэлдэлт явагдсанаас газрын доорх усны бохирдлын маш аюултай эх үүсвэр болж хувирдаг. Уул уурхайн бүтээгдэхүүний олборлолтын дараах боловсруулалт, шороон овоолго, тунгаах хийгээд ууршилтын цөөрөм, хог хаягдлын цэг зэргээс гаралтай хяналтгүй бохирдол зэрэг нь газрын доорх усыг бохирдуулах эх үүсвэрүүд болдог. Эдгээр уул уурхайгаас хаягдсан элдэв хог хаягдал нь хур тунадас болон гадаргын ус шороон ордоор нэвчин газрын доорх уст давхаргад нэвчих тул цаашид газрын доорх ус бохирдох эрсдэл өндөр байна. Усны эх үүсвэр бохирдсоноор тухайн хүрээлэн буй орчны хүн, амьтан, ургамал, усны амьтдын амьдрах орчин доройтож, хүний эрүүл мэндэд шууд ба шууд бусаар нөлөөлдөг. Тухайлбал, Уран нь цацраг идэвхт элементүүдийг бий болгохоос гадна хүчтэй химийн хорт бодис учраас тухайн худгийн усыг удаан хугацаанд тогтмол хэрэглэх тохиолдолд бөөрийг гэмтээж, мэдрэлийн тогтолцоонд сөргөөр нөлөөлөх эрсдэлтэй гэж судлаачид үзэж байна (Jerome, 2012).

Энэ судалгааны дүнгээр Буянтын эх үүсвэрийн 6-р худгийн усанд ураны агууламж (U 41.7 мкг/л), 7-р худгийн усанд (U 39.3 мкг/л), Шаазгайтын худгийн усанд уран (U 38.3 мкг/л) илэрсэн байгаа нь MNS 0900:2018 стандартын шаардлагыг хангахгүй байна. Шарын гол сумын төвийн худгийн усанд уран илэрч байгаа нь хүний үйл ажиллагаанаас илүүтэйгээр Шарын голын сав газар бүсэд хүрэн нүүрсний орд газрыг дагасан ураны агууламжтай холбоотой гэж үзэж болох талтай.

Шарын голын дунд болон адаг хэсэгт зарим худгуудад, тухайлбал, Орхон сумын Балжаагийн гар худгийн усанд манганы агууламж (Mn-488 мкг/л), Жавхлант сумын Б.Баттөмөрийн худгийн усанд манганы агууламж (Mn-174 мкг/л), Хонгор сумын иргэн Д.Сүхбаатар болон Эрэл амралтын газар худгийн усанд манганы агууламж (Mn 138-177 мкг/л) илэрсэн нь MNS 0900:2018 стандартад заасан хэмжээнээс 1.38-4.88 дахин их байна. Энэ нь хөрс, чулуулагт байдаг байгалийн гаралтай бодисууд тухайлбал, сульфат, төмөр, радионуклид, фтор, манган, хлорид, хүнцэл гэх мэт бодисууд усанд уусаж газрын гүн рүү нэвчиж бохирдол үүсгэдэгтэй холбоотой тул манганы агууламж нь стандартаас давж илэрсэн байх магадлалтай.

Голын дунд хэсэгт МАА-н нөлөөлөл хамгийн их өртдөг бөгөөд нийт сав газар 65.66%-ийг эзэлж байна. Сүүлийн жилүүдэд, ялангуяа Монгол улсад фермийн аж ахуй эрчимтэй хөгжих болж, хөдөө аж ахуйн бүтээгдэхүүнийг нэмэгдүүлэх зорилгоор айл өрх, аж ахуйн нэгж байгууллага, фермерүүд төрөл бүрийн бордоо болон химийн бодисыг өргөн хэрэглэх болсон ба тэдгээрийн хэрэглээ өсөж буйгаас хөрс болон бага гүнтэй уст давхаргад нөлөөлөх шинжтэй байна. Цаашид бага гүнтэй эмзэг уст давхаргын хувьд мал аж ахуйн фермээс гарах элдэв хог хаягдал болон малын хөлөөр бохирдох эрсдэл их байна. Иймд мал аж ахуйн фермийн унд ахуй, бохир ус болон усалгааны усны чанарыг тогтмол хянаж байх шаардлагатай байна.

Шарын голын уртын дагууд авч үзэхэд голын адаг хэсгээр газар тариаланг хамгийн их эрхэлж байна. Сүүлийн жилүүдэд Монголд үр тарианы үйлдвэрлэл эрс нэмэгдсэнтэй холбогдож химийн бордооны хэрэглээ өсөж, улмаар хөрс болон бага гүнтэй газрын доорх усанд нөлөөлөх байдал нэмэгдэх хандлагатай байна. Дэлхий даяар ажиглагдах болсон газрын доорх усны нитратын бохирдол (диффузийн тархалт) нь голын адаг

хэсэгт бага гүнтэй гар худгийн усанд ажиглагдаж байна. Шинжилгээний дүнгээс харахад Орхон сумын Ц.Эрдэнэбат, М.Отгонбаатар, Ч.Баттогтох нарын худгийн усанд нитратын агууламж нь “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар аюулгүй байдлын үнэлгээ” MNS 0900:2018 стандартад заасан хэмжээнээс 1.01-1.8 дахин их байгаа нь газар тариалангийн үйл ажиллагаатай шууд холбоотой байна гэж үзэж болох юм. Усалгаатай газар тариалан эрхэлж буй нутагт талбайн угаагдлаас гарах ус газрын доорх усыг бохирдуулах магадлалтай тул усны тоо, чанарын хяналт, хэмжилтийг хийж байх шаардлагатай байна. Учир нь усалгааны ус хөрсний давсжилтыг нэмэгдүүлж, шүүгдсэн давс, шүлт газрын доорх усны чанарыг доройтуулах талтай. Усалгааны ус эсвэл борооны усаар угаагдсан бордоо нь гадаргын болон газрын доорх усан санг бохирдуулдаг. Бордоо нь найрлагаас хамааран азот, фосфор, калийг янз бүрийн харьцаатай агуулагддаг ба мөн кальци, магни, хүхэр, сульфат болон төмөр, зэс, манган, цайр, бор, молибден, хлор зэрэг Бичил элементүүдийг агуулдаг. Эдгээр бүх элементүүд нь ургамал ургахад зайлшгүй шаардлагатай боловч тэдгээр нь их хэмжээгээр ялгаран гарах тохиолдолд усны экосистемд сөрөг нөлөөлдөг.

Шарын голын сав газрын газрын доорх усны голлох үзүүлэлтээр гаргасан чанарын зургийг дараах байдлаар үзүүлэв. Химийн үндсэн үзүүлэлтийг төлөөлөн болох усны эрдэсжилт, хатуулгийн байдал сав газрын хэмжээнд ямар байгааг дараах (Хавсралт 5.6–аас 5.10) зургуудаар үзүүллээ.

4.3.5 Шарын гол, түүний цутгал голуудын ёроолын хагшаас

Энэхүү судалгааны үр дүнг ХБНГУ-ын судлаачдын Элба мөрний жишээн дээр гаргасан “Гадаргын усны ёроолын хагшаасанд агуулагдах хүнд металлын бохирдлын зэрэглэл” ангилал, Америкийн хүрээлэн буй орчны агентлагаас (USEPA, Sediment quality guideline as per United States Environmental Protection Agency) гаргасан хагшаасны хүнд металлын чанарын ангилал болон мөн харьцуулан дундажлах аргад суурилсан хагшаасны гарын авлагад заасан хүнд металлын ангилал, Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн судлаачдын гаргасан “Цэвэр голын ёроолын хурдсан дахь микроэлементийн агууламжийг зэрэглэн ангилал санал” зэрэглэсэн ангиллуудыг ашиглан, харьцуулсан.

Гадаргын усны ёроолын хурдсан дахь хүнд металлын агууламжийг зэрэглэсэн Мюллерийн ангилал, Хагшаасны хүнд металлын чанарын ангилал, стандарт (EPA), Харьцуулан дундажлах аргад суурилсан хагшаасны гарын авлагад заасан хүнд металлын ангилал, эдгээр ангилалтай харьцуулан бохирдлын зэргийг харуулсан (Хүснэгт 4-55).

Хүснэгт 4-55. Бохирдлын зэргийг харьцуулсан хүснэгт, мг/кг.

Сорьцын цэг		As	Cr	Hg	Ni	Cu
Мюллерийн: Маш их бохирдсон		0.624	4.320	0.019	3.264	2.160
EPA ангилал	Их бохирдсон	-	>76	-	>50	>50
	Дунд зэрэг бохирдсон		25-75		20-50	25-50
CBSQG-SQG:	Их бохирдсон	>21	>76	>0.64	>36	>75
	Дунд зэрэг бохирдсон	9.8-21	43-76	0.18-0.64	23-36	25-75

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

Манай ангилал	Их бохирдсон	>10.1	>76	>0.61	>36	>51
		Дунд зэрэг бохирдсон	5.1-10	25-75	0.16-0.60	16-35
Өвөр гахайт дээд	2019-5	9	25		9	10.7
	2019-10	< 3	44		7	10.9
Өвөр гахайт гол, Ар гахайт нийлэхийн өмнө	2018-8	4	65		33	30.4
	2019-5	10	40		16	16.9
Шарын голын эх /Ар+Өвөр гахайт/	2019-10	< 3	31		7	3.9
Хургад гол, Шарын голд цутгахын өмнө	2019-10	17	59		22	15
Шарын гол, алтны уурхайн доод тал	2018-8	3	31		16	7.6
	2019-5	10	45		19	15.5
	2019-10	25	60		18	7.3
Шаазгайт гол, Шарын голын зүүн цутгал	2018-8	4	47		15	17.5
	2019-10	< 3	54		19	13.9
Шарын гол, нүүрсний уурхайгаас доош	2019-5	17	67	0.036	27	25.8
Нүүрсний уурхайн шүүрэл	2019-5	19	56	0.061	26	39.4
Шарын гол, ЦБ-ийн ус нийлэхийн өмнө	2019-5	19	44		17	16.1
	2019-10	27	59		22	12.8
Шарын гол, ЦБ-ийн ус нийлсний дараа	2018-8	10	43		20	25.2
	2019-5	8	49		15	9.1
	2019-10	8	69		23	15
Шарын гол, мониторинг цэг	2019-10	20	52		16	9.6
Шарын гол, дунд цэг /Аргал уул/	2018-8	< 3	38		16	6.3
	2019-5	4	37		12	7.4
	2019-10	24	59		18	9
Шарын гол, Хүйтний голын өмнө	2019-10	5	52		14	3.9
Хүйтний голын адаг	2018-8	3	29		11	11.8
	2019-5	4	57		19	13.3
	2019-10	13	63		18	7.2
Шарын гол, Хүйтний гол нийлсний дараа	2018-8	3	29		8	12.8
	2019-10	22	56		16	5.7
Шарын гол, төв замын гүүр	2018-8	4	30		11	4.7
	2019-5	5	52		19	13.9
Шарын гол, Орхон сумын гүүрний доор	2018-8	8	55		36	11.8
Шарын гол, Орхон голд нийлэхийн өмнө	2018-8	6	44		21	15.4
	2019-5	10	43		17	19.4
	2019-10	<3	45		15	7.1
Орхон гол, Шарын голоос доош	2019-10	12	40		10	4.4

Хүнцэл (As), хром (Cr), мөнгөн-ус (Hg), диц (Ni), зэс (Cu) элементүүд нь Мюллерийн ангиллын “Маш их бохирдсон” зэрэглэлээс давсан /энэ ангилал нь маш бага агууламжтай болно/ боловч бусад ангилалтай харьцуулахад ихэвчлэн бохирдоогүйгээс дунд зэргийн бохирдолттой ангилалд орж байна.

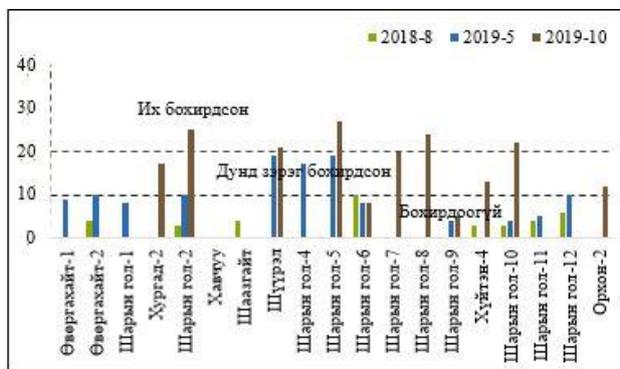
Хүнцэл (As)-ийн агууламж Шарын голын нүүрсний уурхайн шүүрлийн цэг болон шүүрэл нийлснээс дооших цэгт өндөр агууламжтай илэрснийг “Цэвэр голын ёроолын хурдсан дахь микроэлементийн агууламжийг зэрэглэсэн ангилал (стандартын төсөл)”-ын “Маш их бохирдсон” зэрэглэлд орж байна. 19 цэгийн 35 шинжилгээний 31.4% нь энэхүү ангиллын “Маш их бохирдсон”, 25.7% нь “Дунд зэрэг бохирдсон”, 42.8% нь “Бохирдоогүй” зэрэглэлд орж байна.

Хром (Cr)-ын агууламж мөн л харьцангуй илрэлтэй бөгөөд бүгд “Цэвэр голын ёроолын хурдсан дахь микроэлементийн агууламжийг зэрэглэсэн ангилал (стандартын төсөл)”-ын “Дунд зэрэг бохирдсон” зэрэглэлд орж байна.

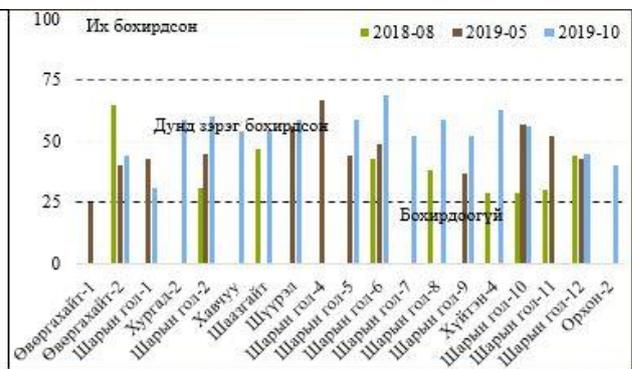
Мөнгөн ус (Hg)-ны хувьд 2019 оны 5 сард Шарын гол Нүүрсний уурхайгаас дооших цэгт мөнгөн-ус (Hg-0.036 мг/кг), Нүүрсний уурхайн шүүрлийн усны хагшаасны сорьцод мөнгөн-ус (Hg-0.061 мг/кг) тус тус илэрснийг Мюллерийн ангиллын “Маш их бохирдсон” зэрэглэлээс давсан /энэ ангилал нь маш бага агууламжтай болно/ боловч бусад ангилалтай харьцуулахад “бохирдоогүй” гэсэн ангилалд орж байна.

Диц (Ni)-ийн агууламж өндөр ажиглагдсан цэг нь 2018 оны 8 сард Шарын гол, Орхон сумын гүүрний доорх цэгийн хурдсанд Ni-36 мг/кг илэрсэн нь “Цэвэр голын ёроолын хурдсан дахь микроэлементийн агууламжийг зэрэглэсэн ангилал (стандартын төсөл)”-ын “Маш их бохирдсон” зэрэглэлд орсон нь 19 цэгийн 35 шинжилгээний 2.8% болж байна. Энэхүү ангиллаар “Дунд зэрэг бохирдсон” 48.6%, “Бохирдоогүй” зэрэглэлд 48.6% орж байна.

Зэс (Cu)-ийн агууламжийн хувьд 2019 оны 5 сард Нүүрсний уурхайн шүүрлийн сорьцод хамгийн өндөр буюу Cu-39.4 мг/кг, 2018 оны 08 сард Өвөр гахайт-2 Cu-30.4 мг/кг илэрсэн нь “Цэвэр голын ёроолын хурдсан дахь микроэлементийн агууламжийг зэрэглэсэн ангилал (стандартын төсөл)”-ын “Дунд зэрэг бохирдсон” зэрэглэлд орж байна. Энэ нь 19 цэгийн 35 шинжилгээний 5.7% болж байна. Шарын гол, нүүрсний уурхайгаас доош Cu-25.8 мг/кг, Шарын гол, ЦБ-ийн ус нийлсний дараа Cu-25.2 мг/кг илэрснийг “Харьцуулан дундажлах арга CBSQG-SQG, (2003)” ангилалтай харьцуулахад “Дунд зэргийн бохирдолттой” ангилалд багтаж, бусад цэгүүдэд харьцангуй бага илрэлтэй “Бохирдоогүй” ангилалд орж байгаа ч Мюллерийн ангиллын “Маш их бохирдсон” зэрэглэлээс давсан /энэ ангилал нь маш бага агууламжтай болно/ байна



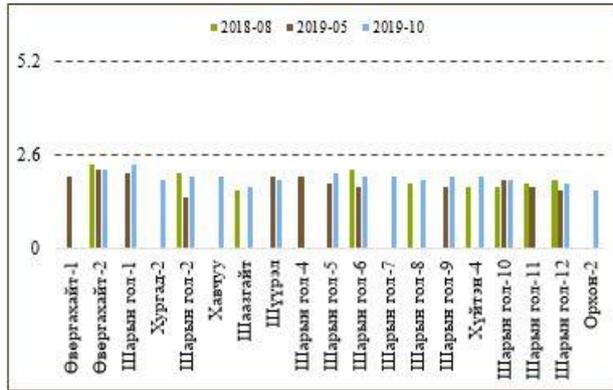
Зураг 4-74. Ёроолын хагшаас (As) мг/кг.



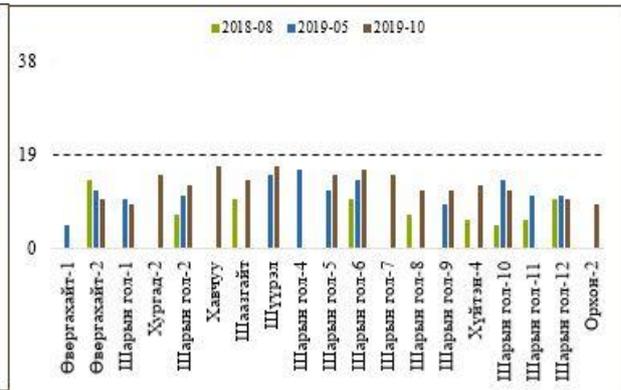
Зураг 4-75. Ёроолын хагшаас (Cr) мг/кг.

Хурдас дахь хүнд металлуудын концентрацийг (Be, Co, Cu, Ni, Pb, Sr, Zn, Sc, Y, V) Turekian & Wedepoh (1961) Vinogradov (1962) дэлхийн царцдасны элсэрхэг чулуулаг хагшаас дахь дундаж суурь утгатай харьцуулан харуулсан (Teclaire Tchounda, 2019). Диц, стронци, хүнцэл, зэсийн агууламжууд нь Шарын голын хагшаасанд харьцуулсан суурь утгаас өндөр байна. Диц нь Өвөр гахайт-2, Хургад, Шүүрэл, Шарын гол-4, Шарын гол-5, Шарын гол-6, Шарын гол-12 цэгүүдэд дундаж суурь утгаас их илэрсэн. Голын

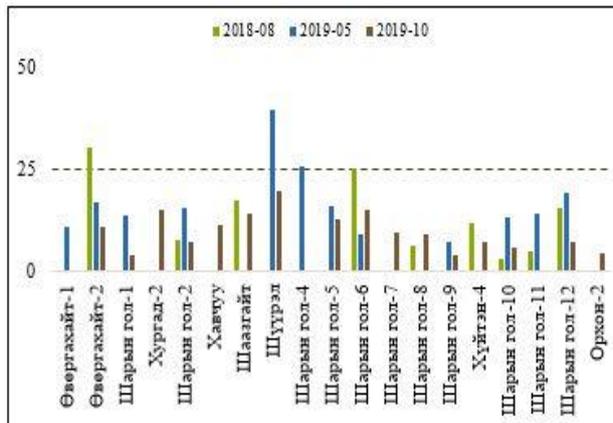
усан дахь дицийн агууламж өндөр байх нь уурхай болон газар тариалангийн идэвхтэй үйл ажиллагаатай холбоотой байж болно (Cempel and Nikel, 2006).



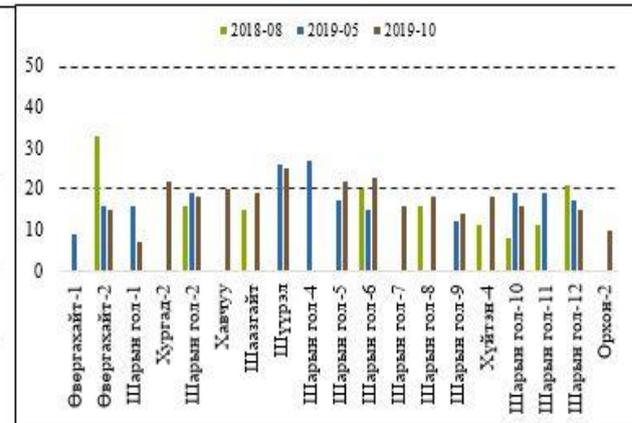
Зураг 4-76. Ёроолын хагшаас (V) мг/кг.



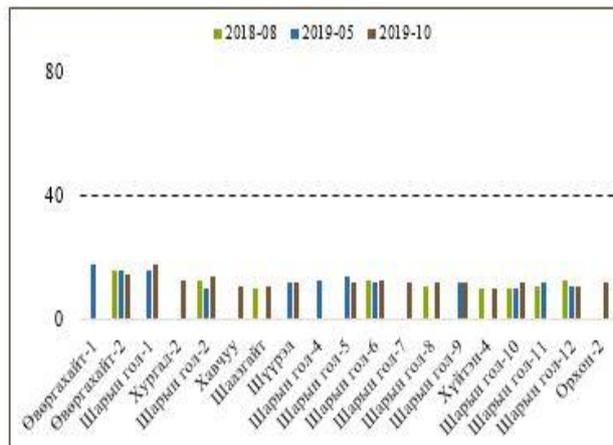
Зураг 4-77. Ёроолын хагшаас (Co) мг/кг.



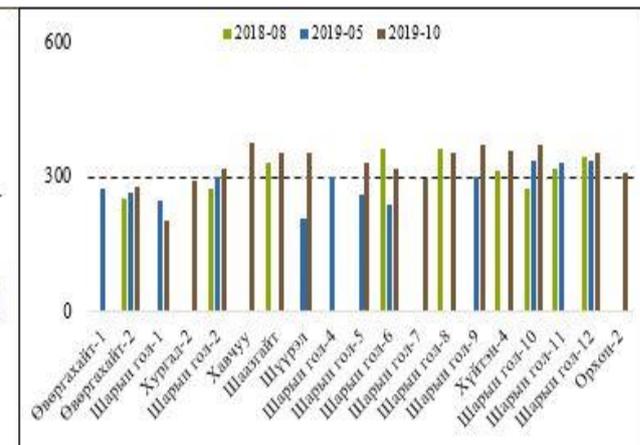
Зураг 4-78. Ёроолын хагшаас (Cu) мг/кг.



Зураг 4-79. Ёроолын хагшаас (Ni) мг/кг.

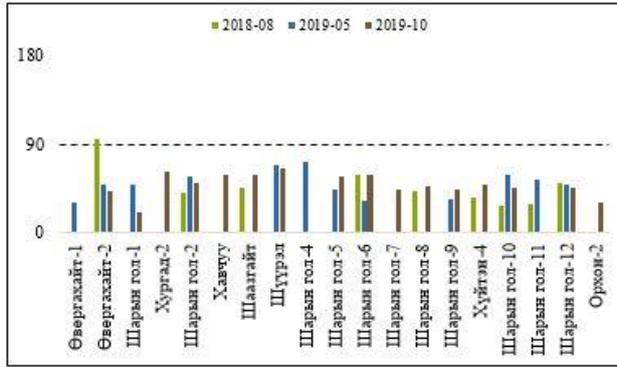


Зураг 4-80. Ёроолын хагшаас (Pb) мг/кг.

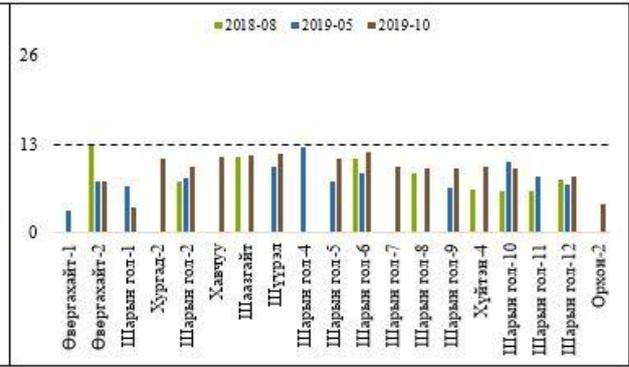


Зураг 4-81. Ёроолын хагшаас (Sr) мг/кг.

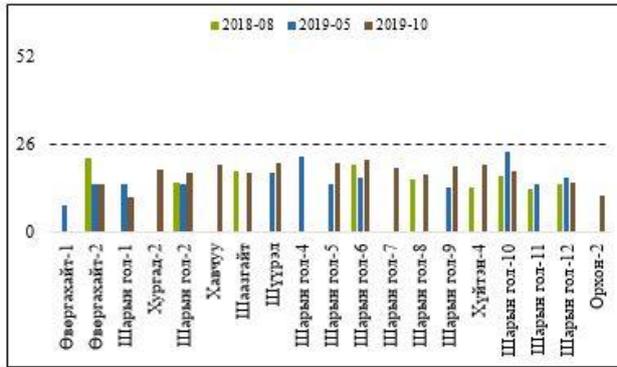
Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



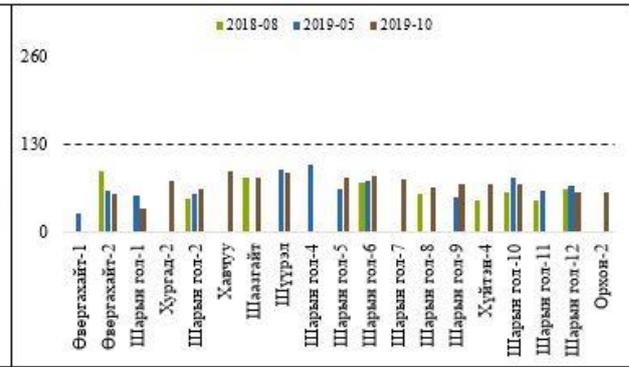
Зураг 4-82. Ёроолын хагшаас (Zn) мг/кг.



Зураг 4-83. Ёроолын хагшаас (Sc) мг/кг.



Зураг 4-84. Ёроолын хагшаас (Y) мг/кг.



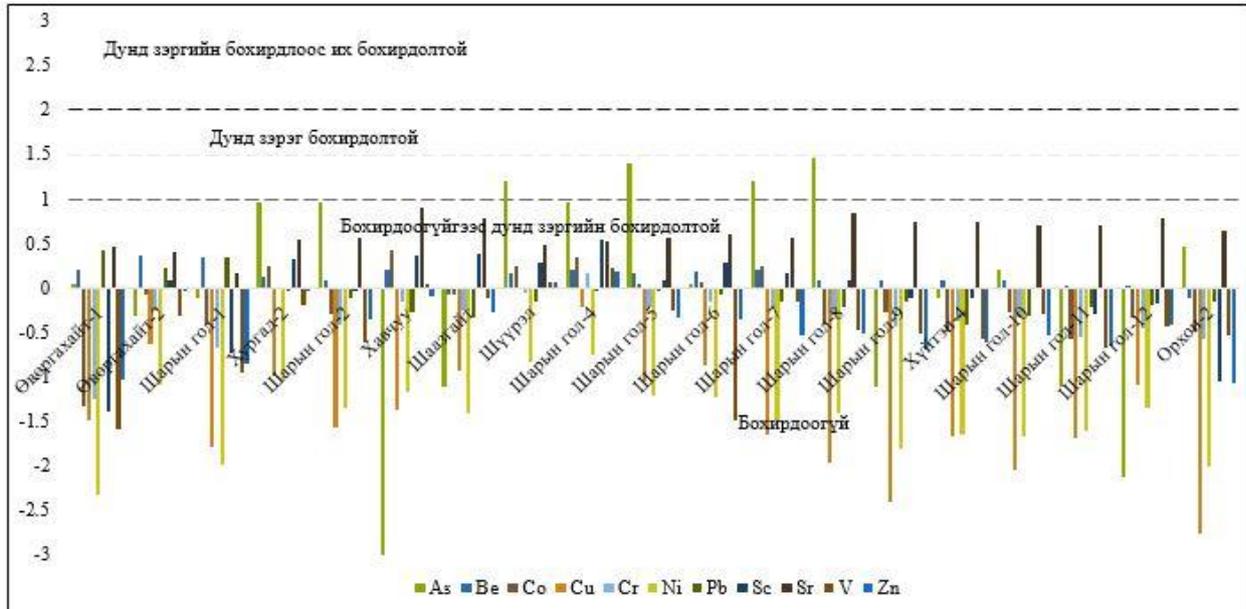
Зураг 4-85. Ёроолын хагшаас (V) мг/кг.

Хүснэгт 4-56. Шарын голын хагшаасны гео-хуримтлалын индекс (Igeo).

Цэг	As	Be	Co	Cu	Cr	Ni	Pb	Sc	Sr	V	Zn
Өвөр гахайт-1	0.05	0.21	-1.34	-1.49	-1.26	-2.33	0.43	-1.39	0.46	-1.58	-1.03
Өвөр гахайт-2	-0.31	0.37	-0.08	-0.63	-0.26	-1.09	0.23	0.09	0.40	-0.31	-0.04
Шарын гол-1	-0.12	0.34	-0.42	-1.79	-0.68	-1.98	0.35	-0.74	0.17	-0.96	-0.86
Хургад-2	0.97	0.13	0.24	-1.00	-0.02	-1.04	-0.04	0.32	0.54	-0.19	-0.03
Шарын гол-2	0.97	0.08	-0.29	-1.57	-0.42	-1.36	-0.11	-0.04	0.57	-0.61	-0.36
Хавчуу	-3.12	0.21	0.42	-1.38	-0.15	-1.18	-0.28	0.36	0.91	0.05	-0.10
Шаазгайт	-1.12	-0.07	-0.08	-0.93	-0.25	-1.42	-0.34	0.38	0.78	-0.12	-0.28
Шүүрэл	1.21	0.17	0.24	-0.02	-0.06	-0.83	-0.15	0.28	0.49	0.06	0.07
Шарын гол-4	0.97	0.21	0.34	-0.22	0.16	-0.75	-0.04	0.54	0.53	0.22	0.19
Шарын гол-5	1.41	0.17	0.04	-1.05	-0.22	-1.22	-0.04	0.09	0.56	-0.26	-0.34
Шарын гол-6	0.05	0.18	0.07	-0.87	-0.16	-1.23	-0.07	0.28	0.61	-1.50	-0.35
Шарын гол-7	1.21	0.21	0.24	-1.64	-0.21	-1.50	-0.15	0.16	0.57	-0.15	-0.53
Шарын гол-8	1.47	0.09	-0.42	-1.97	-0.31	-1.42	-0.21	0.08	0.84	-0.48	-0.51
Шарын гол-9	-1.12	0.09	-0.27	-2.41	-0.43	-1.80	-0.15	-0.11	0.75	-0.52	-0.70
Хүйтний-4	-0.12	0.09	-0.49	-1.66	-0.38	-1.64	-0.42	-0.12	0.75	-0.57	-0.61
Шарын гол-10	0.21	0.08	-0.27	-2.05	-0.34	-1.66	-0.32	-0.01	0.71	-0.29	-0.54
Шарын гол-11	-1.12	0.01	-0.58	-1.69	-0.55	-1.60	-0.21	-0.29	0.70	-0.67	-0.65
Шарын гол-12	-2.12	0.03	-0.34	-1.10	-0.45	-1.36	-0.19	-0.18	0.79	-0.43	-0.41
Орхон-2	0.47	-0.12	-0.49	-2.77	-0.58	-2.00	-0.15	-1.05	0.64	-0.53	-1.08

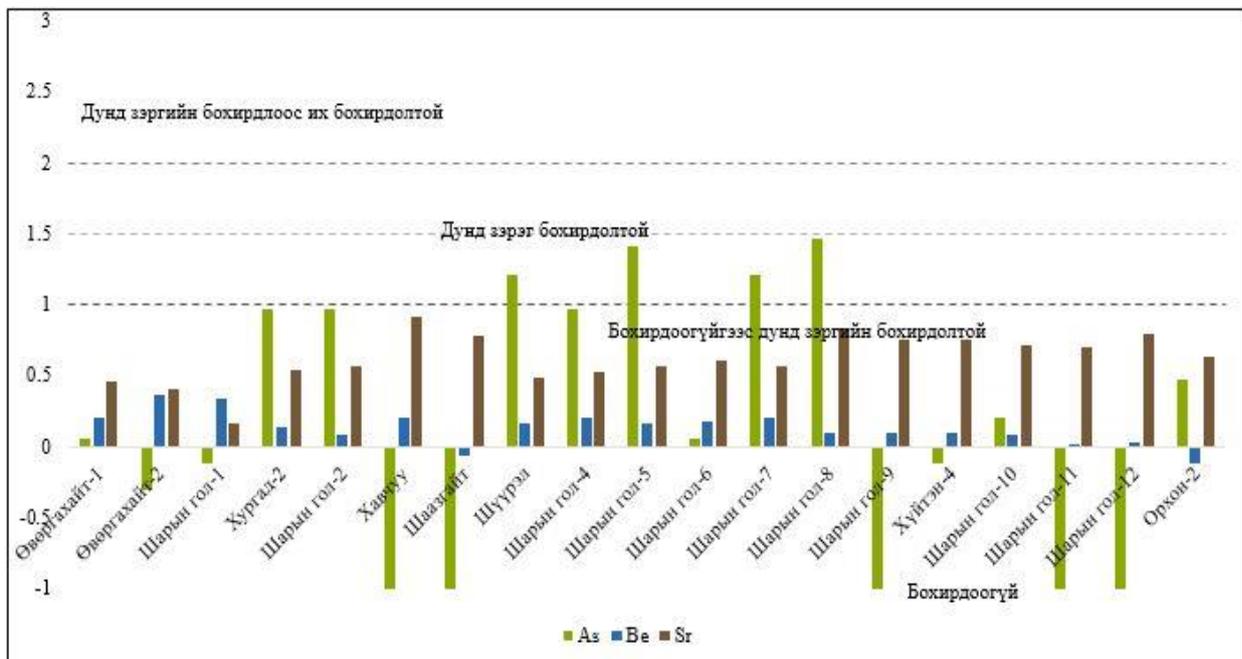
Гео-хуримтлалын индекс тооцоолоход хүнцлийн хэмжээ ихэнх цэг дээр $0 < I_{geo} \leq 1$ бохирдоогүйгээс дунд зэрэг бохирдолттой. Харин (Шүүрэл, Шарын гол-5, Шарын гол-7, Шарын гол-8) эдгээр цэгүүдэд хүнцлийн агууламжаар $1 < I_{geo} \leq 2$ Дунд зэргийн

бохирдолттой байгаад уурхайн болон цэвэрлэх байгууламжийн үйл ажиллагаа нөлөөлж байна (Хүснэгт 4-56).



Зураг 4-86. Гео-хуримтлалын индекс.

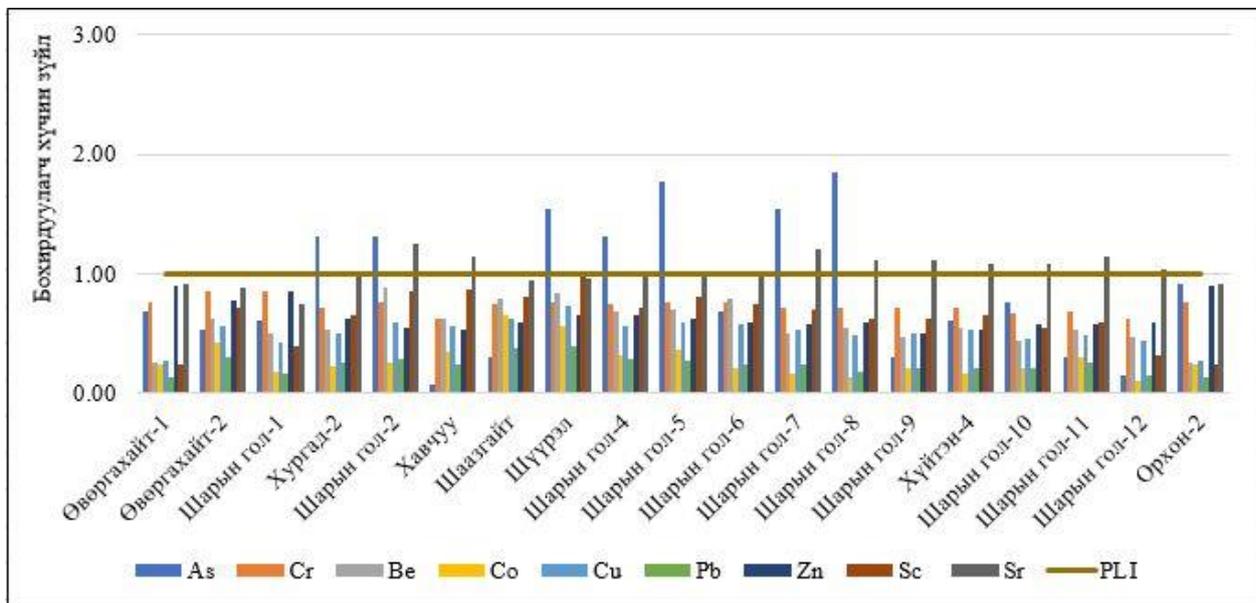
Гео-хуримтлалын индексийг Шарын гол, түүний цутгал голын хагшаасанд 19 цэгт тодорхойлоход $I_{geo} \leq 0$ буюу бохирдоогүй болон бага бохирдолттой элементүүд нь Cu, Ni, Co, Cu, Cr, Pb, V, Zn байна. Шарын голын хурдсан дахь хүнд металлын бохирдлыг үнэлэх гео-хуримтлалын индексийг Зураг 4-87-аас харахад As, Be, Sr элементүүдээр дунд зэргийн бохирдолттой байна.



Зураг 4-87. Гео-хуримтлалын индекс (I_{geo}).

Хүснэгт 4-57. Бохирдлын түвшний индекс.

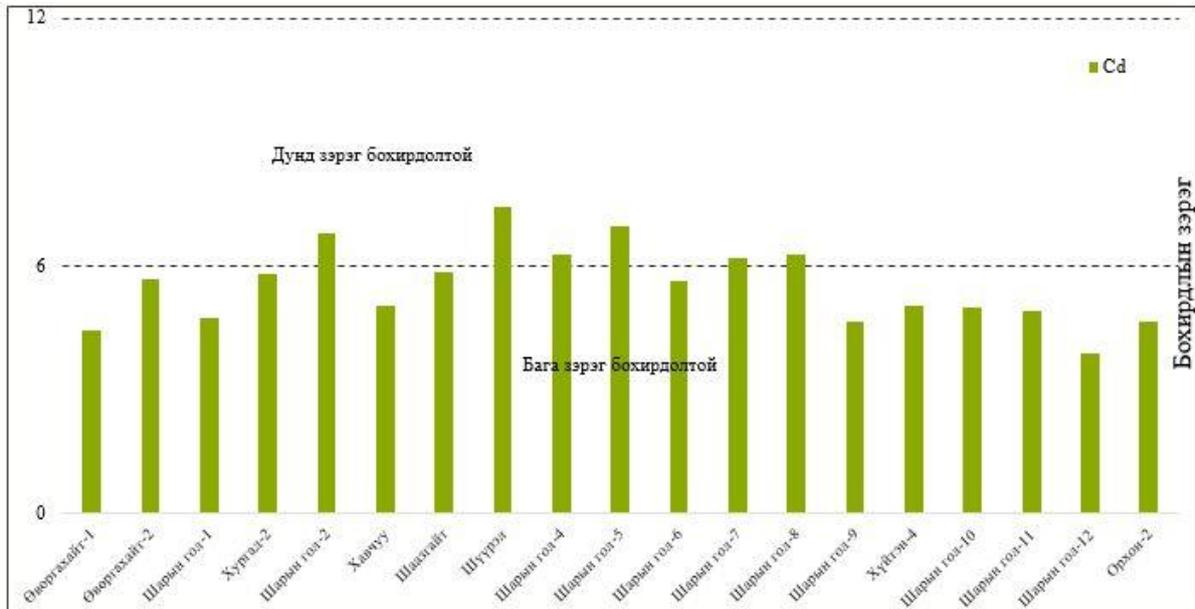
CF	As	Be	Co	Cu	Cr	Ni	Pb	Sc	Sr	Y	V	Zr	PLI	CD
Өвөр гахайт-1	0.69	0.77	0.26	0.24	0.28	0.13	0.90	0.25	0.92	0.32	0.22	0.16	0.34	4.44
Өвөр гахайт-2	0.54	0.86	0.63	0.43	0.56	0.31	0.78	0.71	0.88	0.65	0.54	0.31	0.57	5.70
Шарын гол-1	0.62	0.85	0.50	0.19	0.42	0.17	0.85	0.40	0.75	0.47	0.34	0.18	0.41	4.75
Хургад-2	1.31	0.71	0.54	0.23	0.50	0.26	0.62	0.65	0.99	0.60	0.44	0.30	0.53	5.54
Шарын гол-2	0.08	0.77	0.89	0.26	0.60	0.29	0.55	0.85	1.25	0.78	0.69	0.38	0.51	5.27
Хавчуу	0.31	0.63	0.63	0.35	0.56	0.25	0.53	0.87	1.14	0.68	0.62	0.30	0.52	7.10
Шаазгайт	1.54	0.75	0.79	0.66	0.63	0.38	0.60	0.81	0.94	0.73	0.70	0.32	0.69	7.21
Шүүрэл	1.31	0.77	0.84	0.57	0.74	0.40	0.65	0.97	0.96	0.85	0.78	0.40	0.73	6.72
Шарын гол-4	1.77	0.75	0.68	0.32	0.57	0.29	0.65	0.71	0.98	0.67	0.56	0.30	0.60	5.86
Шарын гол-5	0.69	0.76	0.70	0.37	0.60	0.28	0.63	0.81	1.02	0.73	0.24	0.29	0.54	6.47
Шарын гол-6	1.54	0.77	0.79	0.21	0.58	0.24	0.60	0.75	0.99	0.74	0.60	0.35	0.58	6.50
Шарын гол-7	1.85	0.71	0.50	0.17	0.54	0.25	0.58	0.70	1.20	0.64	0.48	0.36	0.55	4.72
Шарын гол-8	0.31	0.71	0.55	0.13	0.49	0.19	0.60	0.62	1.12	0.62	0.47	0.39	0.45	4.35
Шарын гол-9	0.00	0.71	0.47	0.21	0.51	0.21	0.50	0.62	1.12	0.64	0.45	0.36	0.00	5.21
Хүйтний-4	0.77	0.71	0.55	0.16	0.53	0.21	0.53	0.66	1.09	0.74	0.54	0.45	0.51	4.53
Шарын гол-10	0.31	0.67	0.45	0.21	0.46	0.22	0.58	0.55	1.08	0.52	0.42	0.28	0.43	4.74
Шарын гол-11	0.15	0.68	0.53	0.31	0.49	0.26	0.58	0.59	1.15	0.58	0.49	0.31	0.46	4.66
Шарын гол-12	0.92	0.62	0.47	0.10	0.44	0.15	0.60	0.32	1.04	0.41	0.46	0.22	0.39	4.44
Орхон-2	0.69	0.77	0.26	0.24	0.28	0.13	0.90	0.25	0.92	0.32	0.22	0.16	0.34	4.44



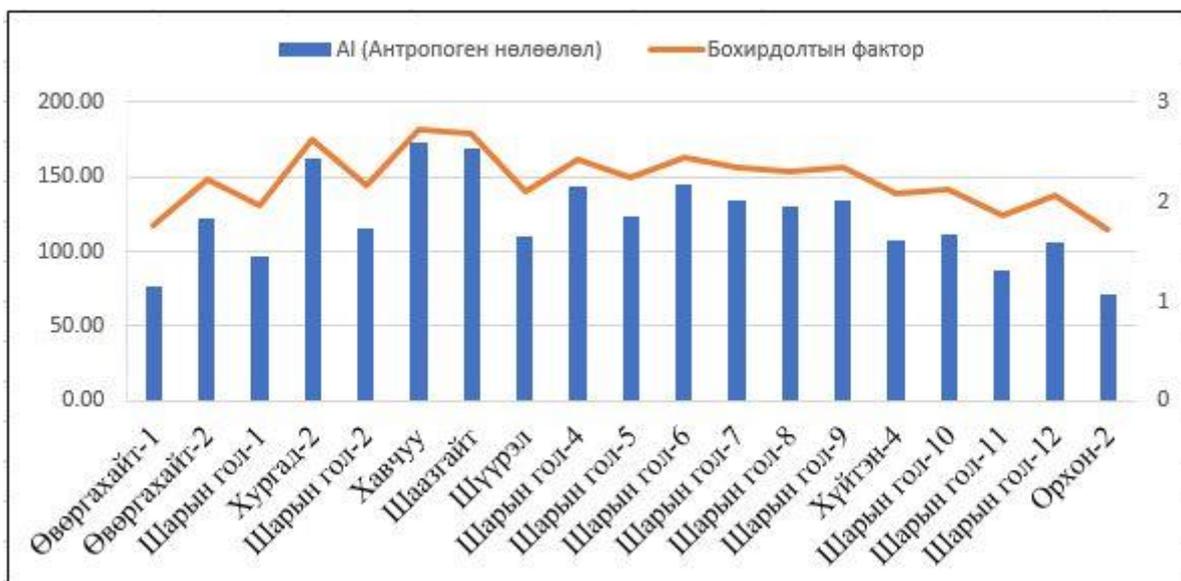
Зураг 4-88. Бохирдлын түвшний индекс (CF).

Бохирдлын түвшний индекс (CF) элемент тус бүр дээр тооцоолоход хүнцэл (As) Хургад гол, Алтны уурхайн доод тал, Нүүрсний уурхайн доор, Нүүрсний уурхайн шүүрэл, Цэвэрлэх байгууламжийн өмнө, Шарын голын мониторинг цэгүүдэд бага бохирдолттой. Стронци (Sr) агууламж нь Алтны уурхайн доод тал, Хавчуу гол, Шарын голын мониторинг цэг, Шарын голын дунд цэг, Шарын гол Хүйтний голтой нийлэхийн өмнө, Хүйтний голын адаг, Шарын гол Хүйтний гол нийлсний дараа, Төв замын гүүр, Шарын гол Орхон голд нийлэхийн өмнөх цэгүүдэд бохирдлын түвшний индексийн хувьд бага бохирдолттой (Зураг 4-88).

Элемент тус бүр дээр тодорхойлсон бохирдлын түвшний индексийн нийлбэрээр бохирдлын зэргийг нь тооцоолоход Шарын гол-2, Шүүрэл, Шарын гол-4, Шарын гол-5, Шарын гол-7, Шарын гол-8 цэгүүдэд уул уурхай болон цэвэрлэх байгууламжийн нөлөөгөөр дунд зэргийн бохирдолттой. (Зураг 4-89).



Зураг 4-89. Бохирдолтын зэрэг (CD).



Зураг 4-90. Хөнгөнцагааны бохирдолтын түвшин болон антропоген нөлөөлөл.

Судалгааны үр дүнд ёроолын хагшаасанд агуулагдах хөнгөнцагааны хэмжээ бусад элементүүдээс харьцангуй өндөр байгаа нь хөнгөнцагаан байгаль дээр өргөн тархсан байдагтай холбоотой. Turekian & Wedepoh (1961) нарын тодорхойлсноор хөнгөнцагааны дундаж суурь утга шаварлаг занар хагшаасанд 80000 мг/кг, элсэрхэг чулуулаг хагшаасанд 25000 мг/кг агуулагддаг. Судалгааны үр дүнг боловсруулахдаа элсэрхэг чулуулаг хагшаасны суурь утгатай харьцуулан антропоген нөлөөллийг тооцоолоход Хургад, Хавчуу цэгүүдэд өндөр байгаа нь мөн алтны болон уурхайн нөлөөгөөр хөнгөнцагааны хэмжээ ихэссэн байх боломжтой.

Хүснэгт 4-58. Антропоген нөлөөлөл.

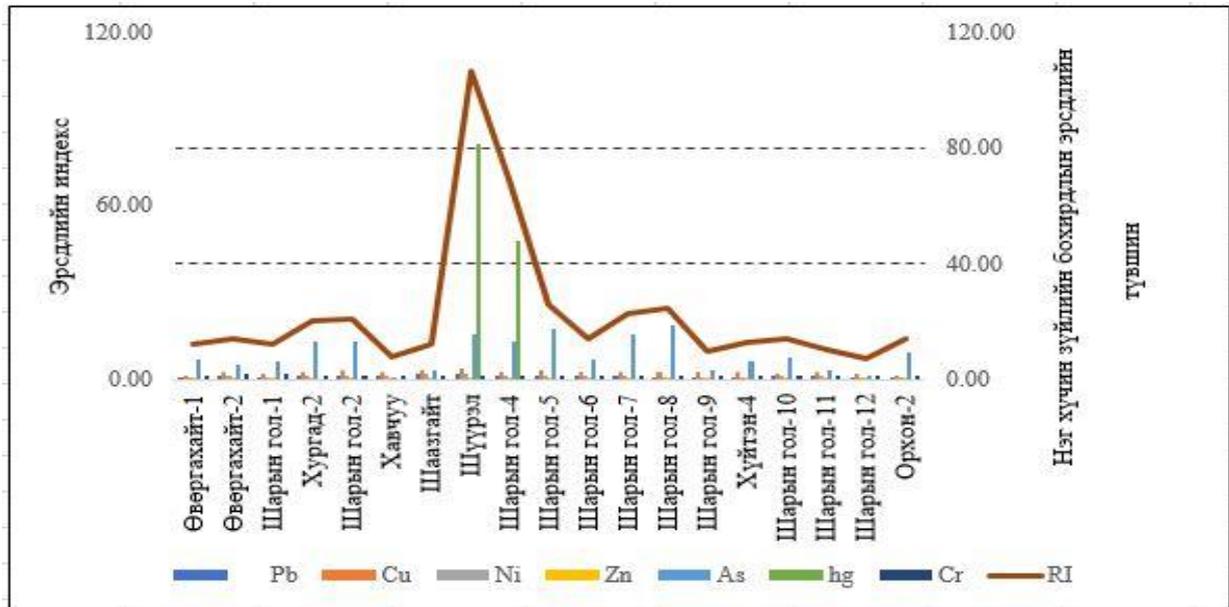
Сорьц	As	Cr	Be	Co	Cu	Pb	Sr
Өвөр гахайт-1	-30.77	-72.22	-23.08	-73.68	-76.22	-10	-8.33
Өвөр гахайт-2	-46.15	-44.44	-14.10	-36.84	-56.89	-22	-11.78
Шарын гол-1	-38.46	-58.33	-15.38	-50.00	-80.67	-15	-25.17
Хургад-2	30.77	-34.44	-26.92	-21.05	-66.67	-35	-3.33
Шарын гол-2	30.77	-50.00	-29.49	-45.61	-77.48	-38	-0.78
Хавчуу	-92.31	-40.00	-23.08	-10.53	-74.44	-45	25.00
Шаазгайт	-69.23	-43.89	-36.54	-36.84	-65.11	-48	14.33
Шүүрэл	53.85	-36.67	-25.00	-21.05	-34.33	-40	-6.50
Шарын гол-4	30.77	-25.56	-23.08	-15.79	-42.67	-35	-3.67
Шарын гол-5	76.92	-42.78	-25.00	-31.58	-67.89	-35	-1.67
Шарын гол-6	-30.77	-40.00	-24.36	-29.82	-63.48	-37	2.00
Шарын гол-7	53.85	-42.22	-23.08	-21.05	-78.67	-40	-1.00
Шарын гол-8	84.62	-46.11	-28.85	-50.00	-83.00	-43	19.50
Шарын гол-9	-69.23	-50.56	-28.85	-44.74	-87.44	-40	12.00
Хүйтний-4	-38.46	-48.89	-28.85	-52.63	-78.89	-50	11.83
Шарын гол-10	-23.08	-47.41	-29.49	-44.74	-83.85	-47	8.89
Шарын гол-11	-69.23	-54.44	-32.69	-55.26	-79.33	-43	8.17
Шарын гол-12	-84.62	-51.11	-32.05	-47.37	-68.96	-42	15.22
Орхон-2	-7.69	-55.56	-38.46	-52.63	-90.22	-40	3.67

Хүний үйл ажиллагаатай холбоотойгоор аль цэгт хурдас дахь ямар хүнд металлын агууламж ихэссэн болохыг тогтоохын тулд (Anthropogenic metal input) тооцоолоход хүнцэл (As) болон стронци (Sr) нь алтны уурхай болон нүүрсний уурхайн үйл ажиллагаатай холбоотойгоор хурдсанд агуулагдах хэмжээ ихэссэн байна. Антропоген нөлөөлөлд өртөөгүй элементүүд нь Cr, Be, Co, Cu ба Pb байна (Хүснэгт 4-58).

Хүснэгт 4-59. Эрсдэлийн индекс.

Сорьц	Pb	Cu	Ni	Zn	As	Hg	Cr	RI
Өвөр гахайт-1	0.65	1	0.65	0.90	6.92		1.54	12.06
Өвөр гахайт-2	1.55	3	1.55	0.78	5.38		1.72	13.78
Шарын гол-1	0.85	2	0.85	0.85	6.15		1.70	12.50
Хургад-2	1.30	3	1.30	0.62	13.08		1.42	20.22
Шарын гол-2	1.45	3	1.45	0.55	13.08		1.54	21.07
Хавчуу	1.25	3	1.25	0.53	0.77		1.26	7.86
Шаазгайт	1.90	3	1.90	0.60	3.08		1.50	12.13
Шүүрэл	2.00	4	2.00	0.65	15.38	81.3	1.54	106.61
Шарын гол-4	1.45	3	1.45	0.65	13.08	48.0	1.50	68.98
Шарын гол-5	1.40	3	1.40	0.63	17.69		1.52	25.64
Шарын гол-6	1.20	3	1.20	0.60	6.92		1.54	14.36
Шарын гол-7	1.25	3	1.25	0.58	15.38		1.42	22.58
Шарын гол-8	0.95	2	0.95	0.60	18.46		1.42	24.83
Шарын гол-9	1.05	3	1.05	0.50	3.08		1.42	9.65
Хүйтний-4	1.05	3	1.05	0.53	6.15		1.42	12.85
Шарын гол-10	1.10	2	1.10	0.58	7.69		1.34	14.11
Шарын гол-11	1.30	2	1.30	0.58	3.08		1.36	10.07
Шарын гол-12	0.75	2	0.75	0.60	1.54		1.24	7.08
Орхон-2	0.65	1	0.65	0.90	9.23		1.54	14.37

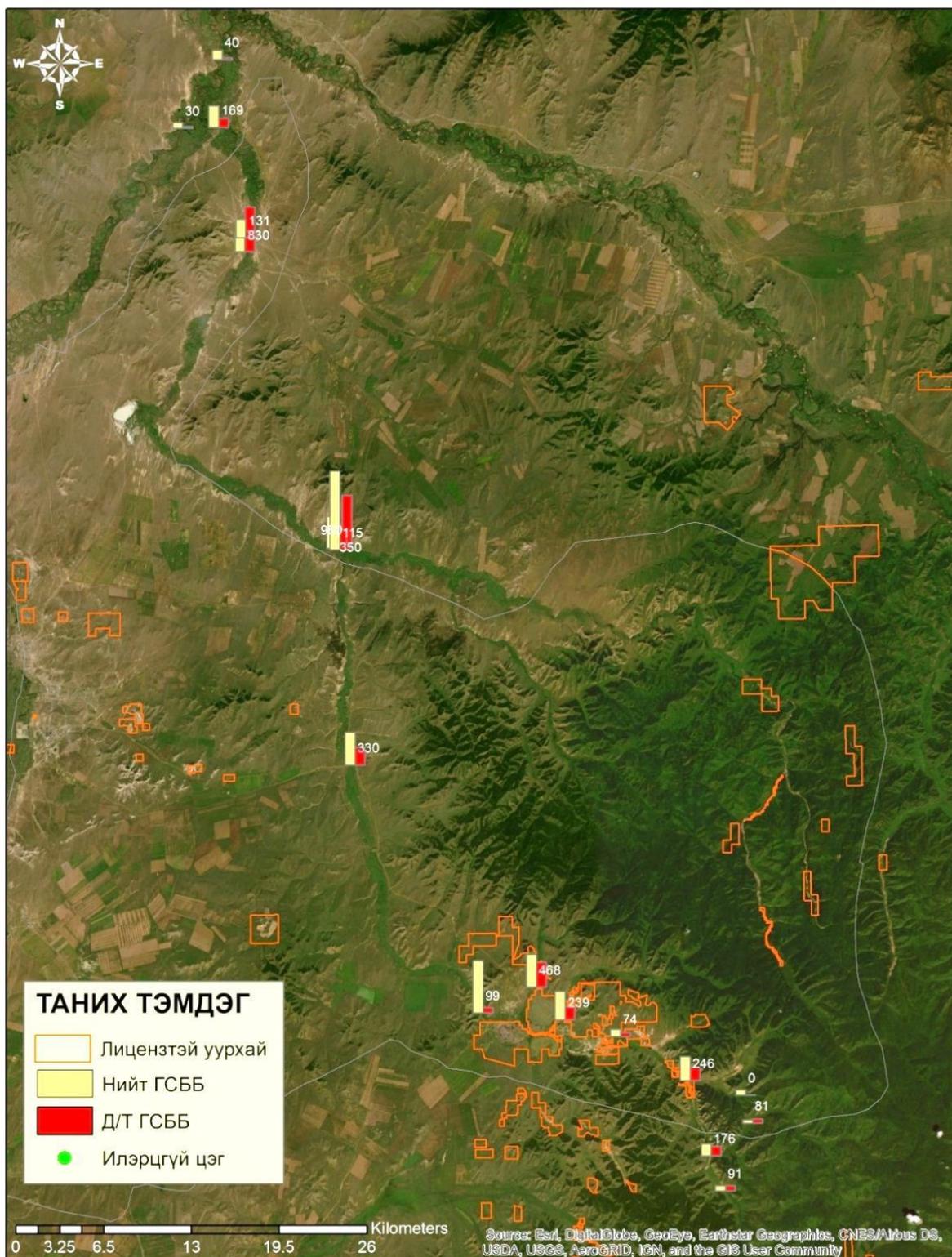
Экологийн эрсдэлийн үнэлгээг тооцоолоход нийт цэгүүдэд бага эрсдэлтэй байгаа боловч нэг хүчин зүйлийн бохирдлын экологийн эрсдэлийн түвшинг (Er) мөнгөн ус илэрсэн цэгт тооцоолоход Шарын гол-4 цэгт (Er=48) экологийн эрсдэлд орж болзошгүй, нүүрсний уурхайн шүүрлийн цэгт (Er=81) экологийн эрсдэлтэй байж болзошгүй байна (Хүснэгт 4-59).



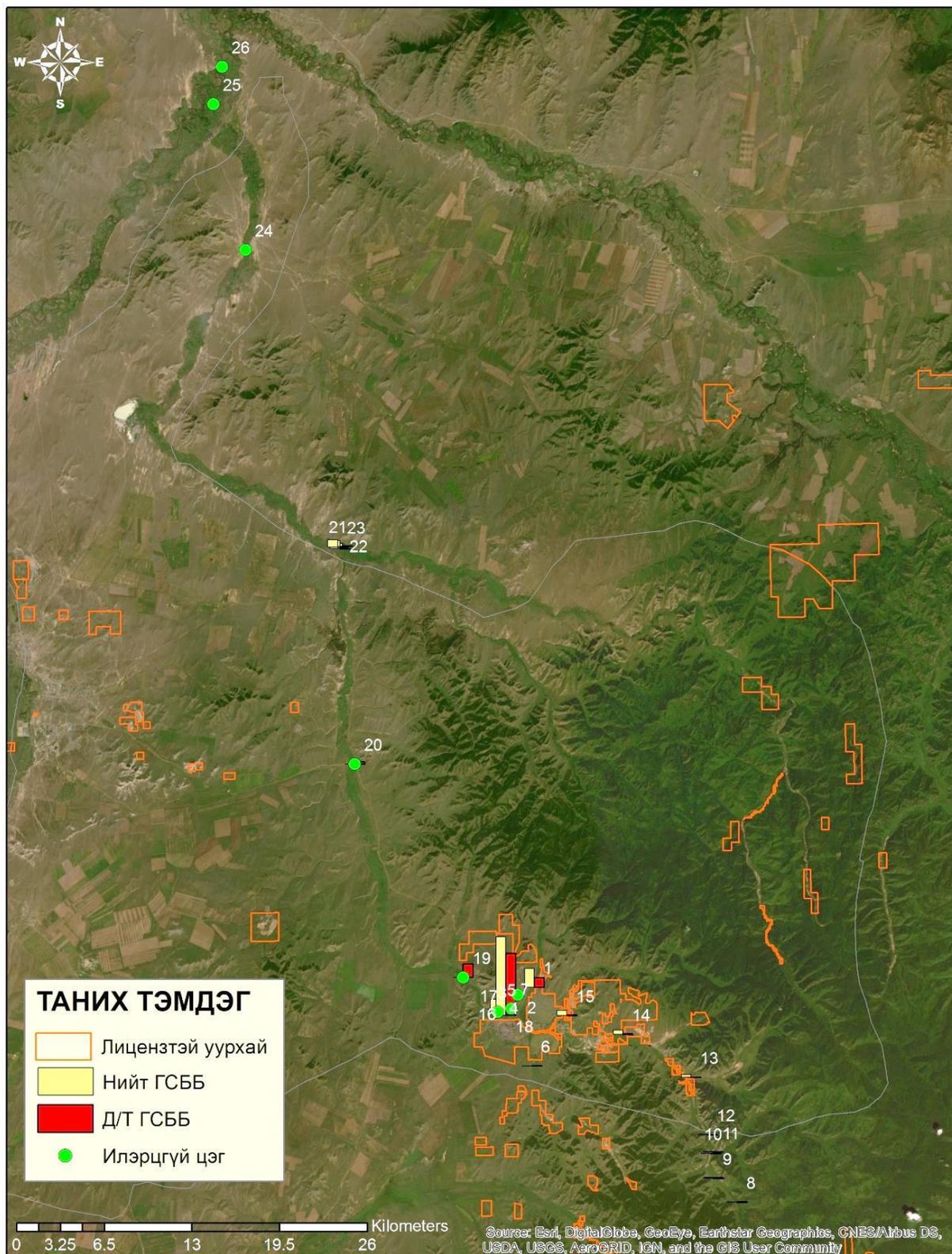
Зураг 4-91. Эрсдэлийн индекс болон нэг хүчин зүйлийн бохирдлын эрсдэлийн түвшинг харьцуулсан.

4.3.6 Гадаргын болон газрын доорх усны микробиологи

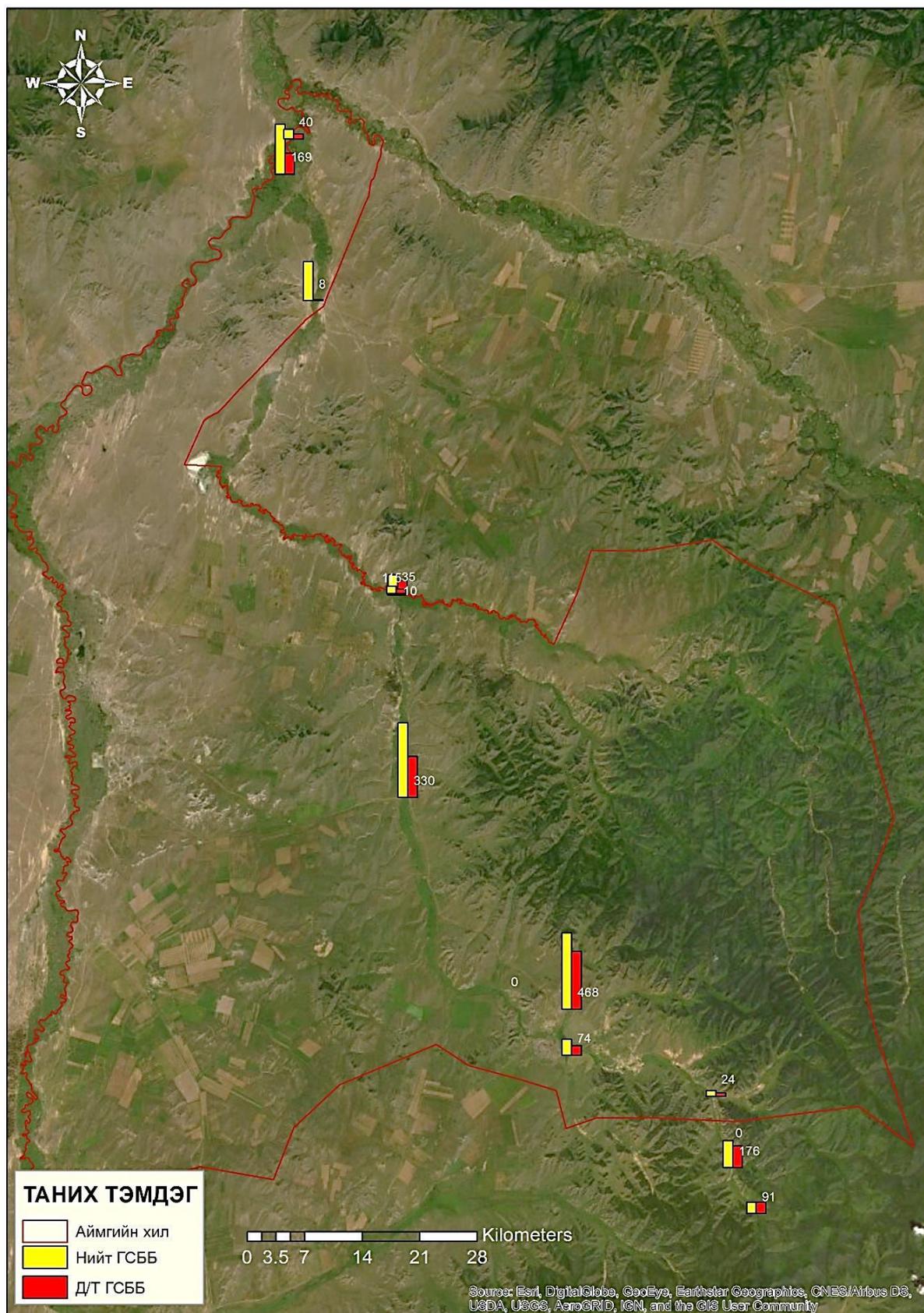
Судалгааны байршил: Шарын голын уртын дагуу 9 цэг, цутгал болон бусад голоос 3 цэгээс тус тус микробиологийн сорьц сорьц авч шинжилгээ хийсэн. Харин Зураг 4-92 ээс Зураг 4-94 -д нийт Шарын голын орчмын сорьц авсан 25 цэгийг үзүүлэв.



Зураг 4-92. Мониторингийн цэгүүдэд гэдэсний савханцрын бүлгийн бактерийн илэрц (2018 он).



Зураг 4-93. Мониторингийн цэгүүдэд илэрсэн гэдэсний савханцрын бүлгийн бактерийн хэмжээ (2019 он).



Зураг 4-94. Мониторингийн цэгүүдэд илэрсэн гэдэсний савханцрын бүлгийн бактерийн хэмжээ (2020 он).



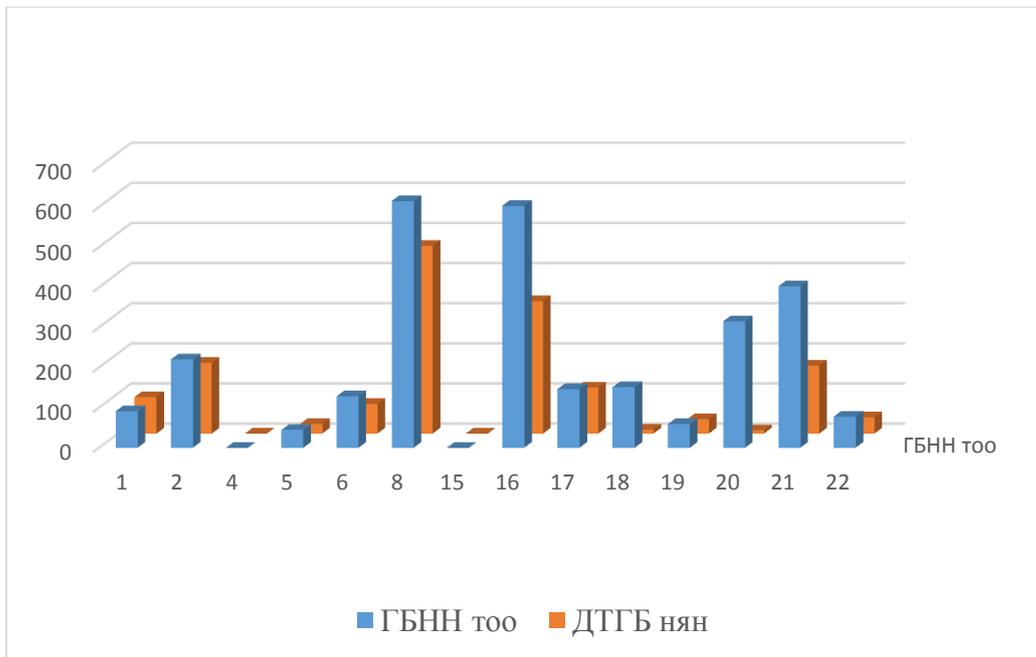
Зураг 4-95. Шарын голын хэмжилт хийх үеийн төлөв байдал (2018 он).

4.3.6.1 Судалгаа явуулсан хугацаа

Судалгааны үр дүнг Хүснэгт 4-60-д нэгтгэж үзүүлэв.

Хүснэгт 4-60. Шарын голын нийт гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери болон дулаанд тэсвэртэй ГСББ-ийн тоо (2018).

№	Сорьц авсан цэгийн нэр	Физик, механик үзүүлэлтүүд			Бичил амь судлалын үзүүлэлтүүд, 100 мл-т			О ₂ -ийн горим, мг/л
		Булингар, NTU	pH	T ⁰ C	ГБНН тоо	ДТГБ нян	E.coli	УХ
1	Өвөр Гахайт дээд цэг	11.66	7.73	14.0	91	91	0	10.60
2	Өвөр Гахайт голын адаг	173.2	7.95	19.0	220	176	0	9.30
4	Шарын голын эх	9.06	7.96	9.0	0	0	0	12.80
5	Хургад голын адаг	4.49	7.53		44	24	0	
6	Шарын гол, алтны уурхайгаас доош	230.5	8.18	21.0	128	74	0	7.60
8	Шаазгайт гол адаг	33.08	8.77	23.0	615	468	0	9.00
15	Шарын гол, мониторинг цэг	113.1	7.80	18.0	0	0	0	7.50
16	Шарын гол, Аргал-Уулын харалдаа	192.5	8.20	22.0	603	330	0	6.30
17	Шарын гол, Хүйтний гол нийлэхийн өмнө	245.8	8.19	22.0	146	115	0	6.20
18	Хүйтний голын адаг	42.52	8.10	21.0	151	10	0	7.00
19	Шарын гол, Хүйтний гол нийлсний дараа	138.2	8.19	23.0	59	35	0	6.90
20	Шарын гол, Төв замын гүүр	252.2	7.83	26.0	315	8	0	8.00
21	Шарын гол адаг, Орхонд нийлэхийн өмнө	259.8	7.85	25.0	402	169	0	8.50
22	Орхон гол, Шарын гол цутгасны дараа	114.5	7.98	23.0	77	40	0	8.20



Зураг 4-96. Шарын голын микробиологийн шинжилгээний дүн (2018 оны 8 сар, 2 үзүүлэлтээр).

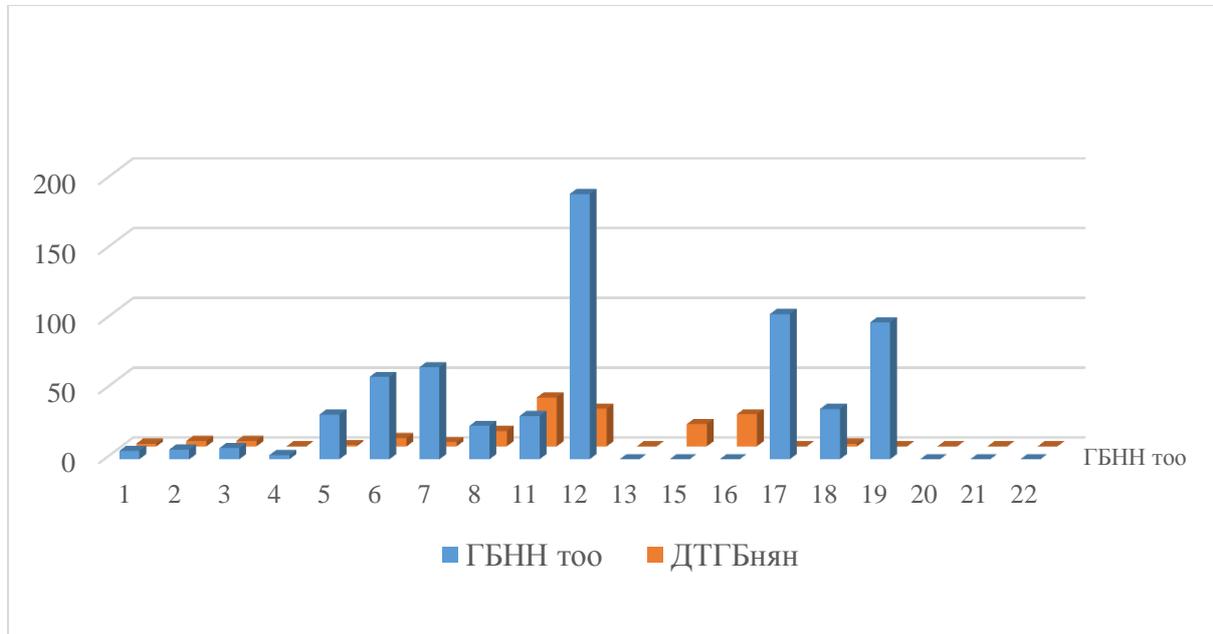
2019 оны 5-р сард хийсэн хээрийн судалгааны хэмжилтийн үр дүнг дараах хүснэгт болон зурагт үзүүлэв.

Хүснэгт 4-61. Шарын голын нийт гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери болон дулаанд тэсвэртэй ГСББ-ийн тоо (2019).

№	Сорьц авсан цэгийн нэр	Физик, механик үзүүлэлтүүд		Бичил амь судлалын үзүүлэлтүүд, 100 мл-г			О ₂ -н горим, мг/л
		Булингар, NTU	pH	ГБНН тоо	ДТГБнян	E.coli	УХ
1	Өвөр Гахайт дээд цэг	4.96	7.79	6	2	0	14.5
2	Өвөр Гахайт голын адаг	12.78	7.59	7	4	0	17.7
3	Ар Гахайт, Өвар Гахайт голтой нийлэхийн өмнө	28.17	7.40	8	4	0	13.9
4	Шарын голын эх	18.50	7.54	3	0	0	12.1
5	Хургад гол, Шарын голд цутгахын өмнө	14.00	7.88	32	1	0	13.2
6	Шарын гол, алтны уурхайгаас доош	17.59	7.86	59	6	0	11.7
7	Хавчуу гол, Шарын голд цутгахын өмнө	8.91	8.24	66	3	0	11.2
8	Шаазгайт гол, Шарын голд цутгахын өмнө	48.18	7.98	24	11	0	
11	Шарын гол, Нүүрсний уурхайгаас доош	137.83	7.94	31	35	0	
12	Шарын гол, ЦБ-ус нийлэхийн өмнө	33.49	7.80	190	27	0	17.6
13	Цэвэрлэх Байгууламжийн ус	18.40	7.35	0	0	0	10.1
15	Шарын гол, мониторинг цэг	45.95	7.77	0	16	0	13.7
16	Шарын гол, Аргал-Уулын харалдаа	41.68	8.38	0	23	0	13.3
17	Шарын гол, Хүйтний гол нийлэхийн өмнө	185.40	8.17	104	0	0	11.2
18	Хүйтний гол, Шарын голд	10.57	8.21	36	2	0	13.8

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

	цутгахын өмнө						
19	Шарын гол, Хүйтний гол нийлсний дараа	153.20	8.14	98	0	0	12.6
20	Шарын гол, Төв замын гүүр	81.56	8.14	0	0	0	13.1
21	Шарын гол адаг, Орхонд цутгахын өмнө	157.07	8.20	0	0	0	11.6
22	Орхон гол, Шарын гол цутгасны дараа	40.64	7.90	0	0	0	11.8



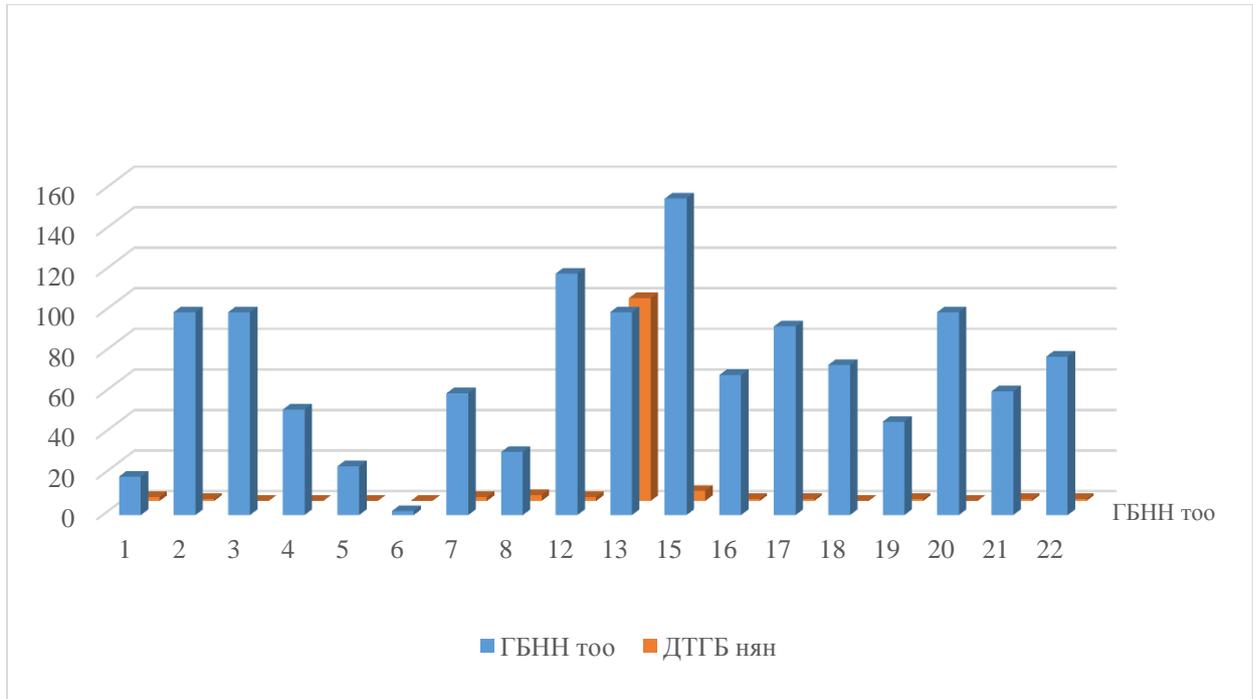
Зураг 4-97. Шарын голын микробиологийн шинжилгээний дүн (2019 оны 5 сар).

Хүснэгт 4-62. Шарын голын нийт гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери болон дулаанд тэсвэртэй ГСББ-ийн тоо (2020).

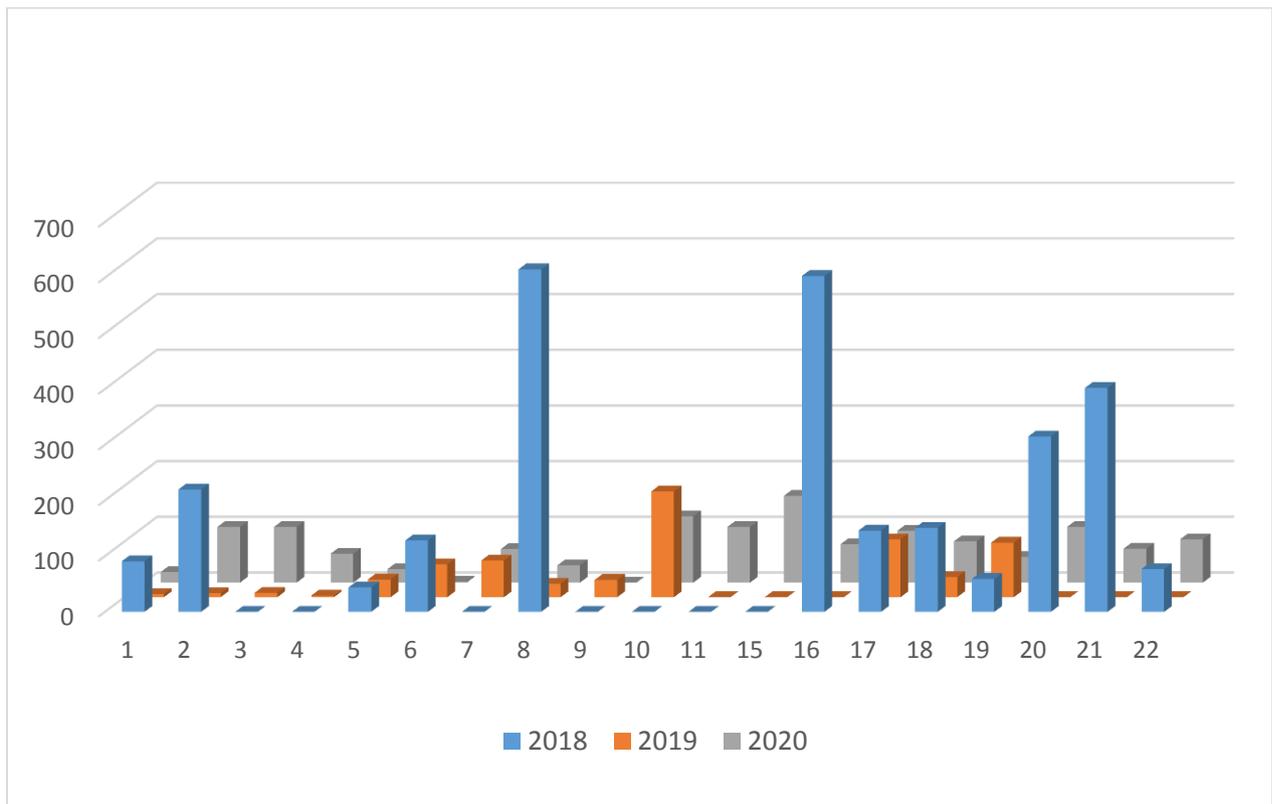
№	Сорьц авсан цэгийн нэр	Нийт агартан	SS Агар	Грам сөрөг нийт ГСББ	E. coli	Нийт агартан шингэлсэн x10
1	Өвөр Гахайт	100	100	19	2	260
2	Өвөр Гахайт голын адаг	100	100	100	1	207
3	Ар Гахайт	100	100	100	0	270
4	Шарын голын эх	132	40	52	0	207
5	Хургад	100	48	24	0	170
6	Шарын гол	126	10	2	0	160
7	Хавчуу	102	10	60	2	270
8	Шаазгайт	270	3	31	3	261
12	Шарын гол ЦБ-н өмнө	226	62	119	2	179
13	Цэвэрлэх байгууламж	100	100	100	100	422
15	Мониторингийн цэг	100	65	156	5	380
16	Шарын гол Аргал уул	60	25	69	1	220
17	Шарын гол Хүйтний гол нийлэхээс өмнө	160	55	93	1	127
18	Хүйтний голын адаг	100	63	74	0	84
19	Шарын гол, Хүйтний гол нийлсний дараа	64	20	46	1	300

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

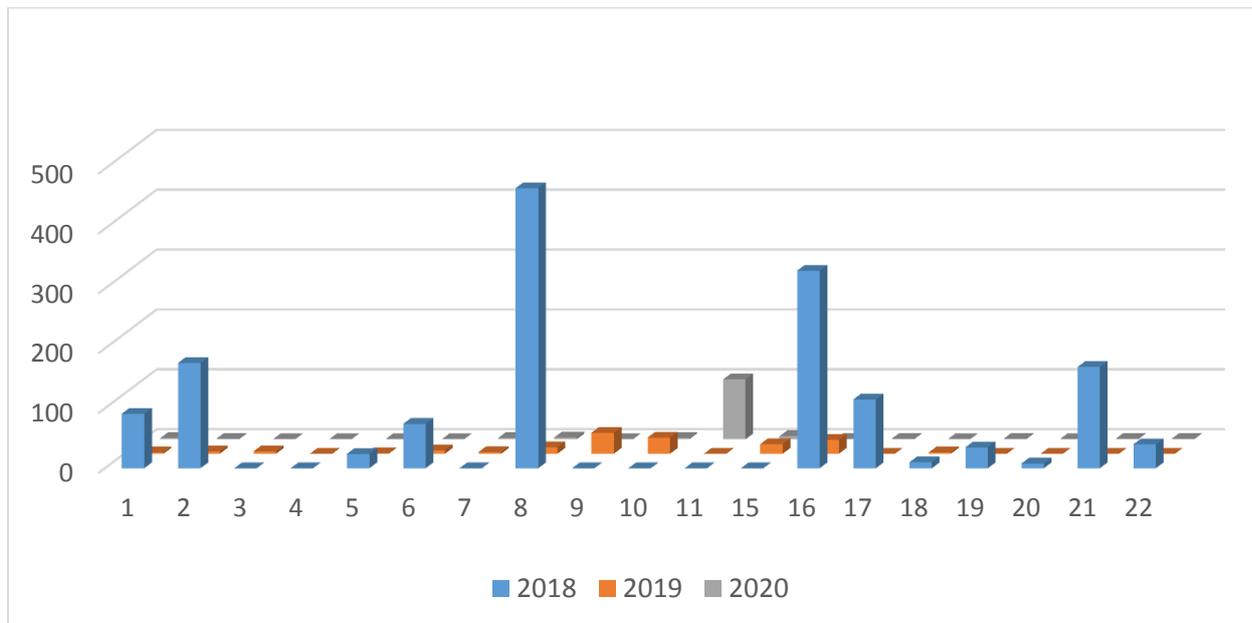
20	Шарын голын гүүр	58	45	100	0	67
21	Шарын гол Орхон гол нийлэхийн өмнө	100	30	61	1	100
22	Орхон гол	100	28	78	1	100



Зураг 4-98. Шарын голын нийт гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери болон дулаанд тэсвэртэй ГСББ-ийн тоо (2020).



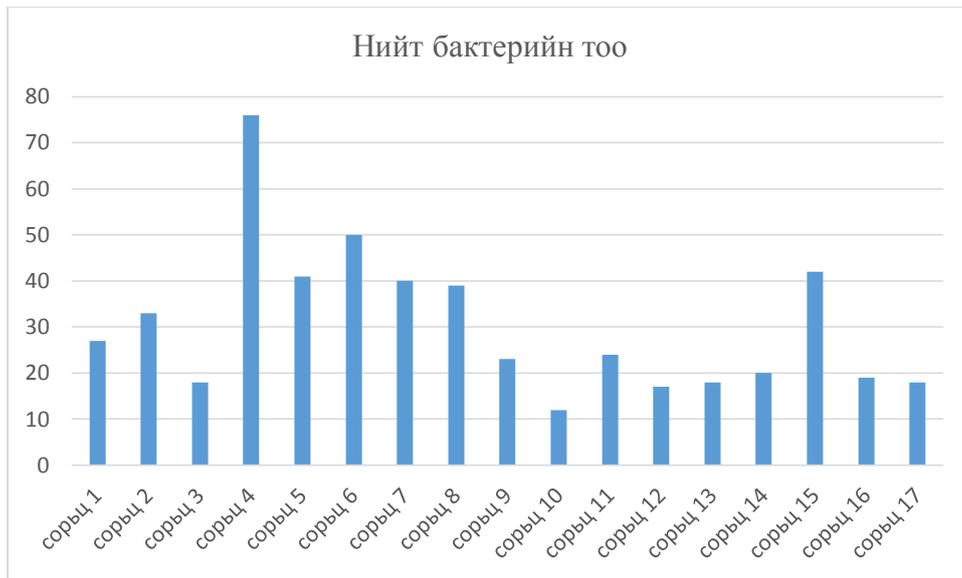
Зураг 4-99. Шарын голын микробиологийн шинжилгээний дулаанд тэсвэртэй гэдэсний савханцрын бактерийн дүнг өмнөх онуудтай харьцуулсан байдал (2020).



Зураг 4-100. Шарын голын микробиологийн шинжилгээний дулаанд тэсвэртэй гэдэсний савханцрын бактерийн дүнг өмнөх онуудтай харьцуулсан байдал (2020).

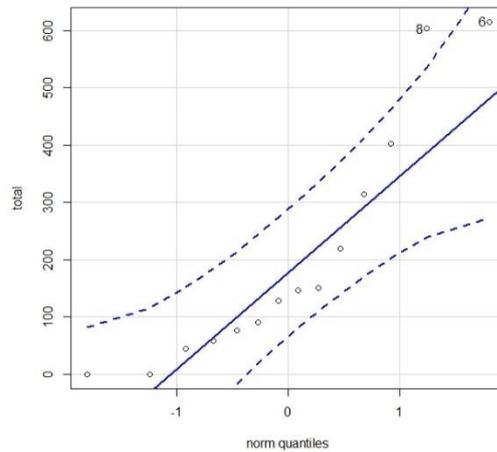
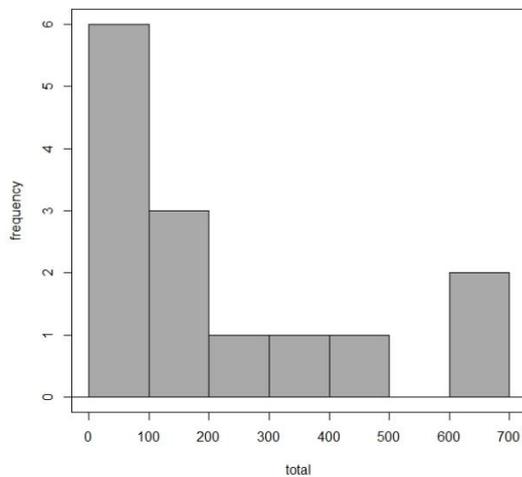
Хүснэгт 4-63. Шарын голын дагуух гар болон өрөмдмөл худгуудын микробиологийн шинжилгээний дүн (2021).

№	Сорьц авсан цэгийн нэр	Физик, механик үзүүлэлтүүд		Бичил амь судлалын үзүүлэлтүүд, 100 мл-г		
		Т°С	Булинга, NTU	ГБНН тоо	ДТГБнян	E.coli
1	Тосгоны 9-17	8.67	3.81	27	0	0
2	Тосгоны 8-15	4.95	3.13	33	0	0
3	Тосгоны 9-6 тоот	9.68	2.93	18	0	0
4	Богчийн дэв	7.24	3.32	76	0	0
5	Хүрээлэнгийн	6.66	4.19	41	0	0
6	Хүрээлэнгийн, Балжаагийн гар х	5.52	17.61	50	0	0
7	Бумбат 12-15	5.76	2.97	40	0	0
8	Моностой, Өгөөж андууд	5.88	2.47	39	0	0
9	Идэрцогийн	5.32	2.96	23	0	0
10	Д.Сүхбаатарын	5.58	4.06	12	0	0
11	Зулзагын гол, Сайнбаярын	6.87	2.62	24	0	0
12	Зулзагын гол, Дархан Өлзий од	6.61	2.7	17	0	0
13	Гүнд амралтын газрын худаг	8.88	3.17	18	0	0
14	Нийтийн худаг	5.32	2.47	20	0	0
15	Аргал уул, Зулзага, татамд	5.8	3.16	42	0	0
16	42-р точек, ТЗ-ын гар х-г	4.07	5.48	19	0	0
17	42-р точек, ТЗ-ын арын худаг	7.95	4.65	18	0	0



Зураг 4-101. Шарын голын дагуух худгийн усны 17 цэгт илэрсэн нийт бактерийн тоо (2021).

Гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери 2018

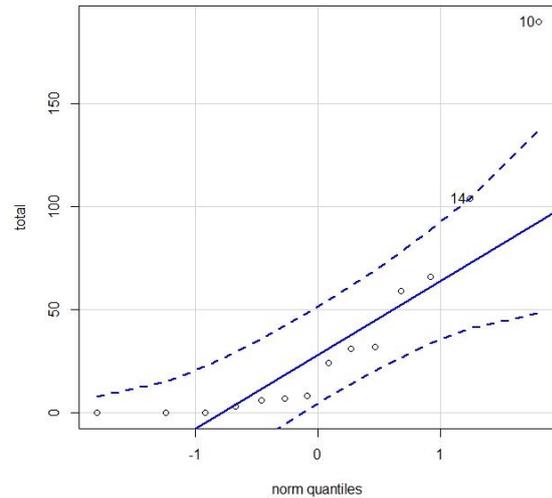
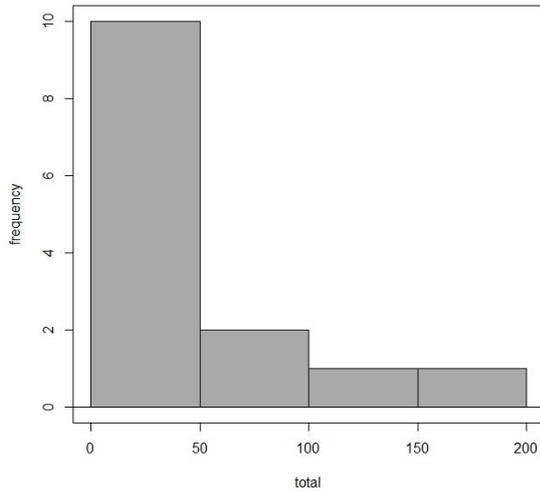


Үндсэн статистик үзүүлэлт:
Сорьцын тоо 14
Дундаж утга 203
Стандарт хазайлт 205

Нормаль түгэлттэй эсэхийг шалгах
Shapiro-Wilk normality test
W = 0.83913, p-value = 0.016

Зураг 4-102. Гистограм болон QQ plot.

Гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери 2019



Үндсэн статистик үзүүлэлт:

Сорьцын тоо 14

Дундаж утга 37.8

Стандарт хазайлт 53.6

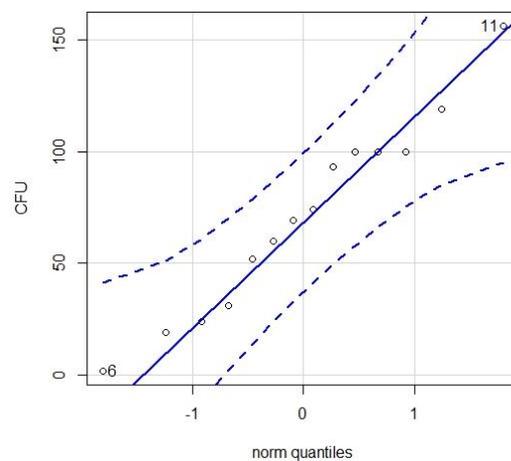
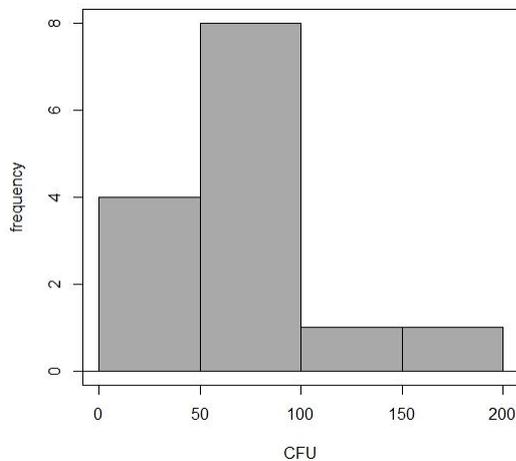
Нормаль түгэлттэй эсэхийг шалгах

Shapiro-Wilk normality test

$W = 0.7362$, $p\text{-value} = 0.001$

Зураг 4-103. Гистограм болон QQ plot.

Гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери 2020 он



Үндсэн статистик үзүүлэлт:

Сорьцын тоо 14

Дундаж утга 71.3

Стандарт хазайлт 43.2

Нормаль түгэлттэй эсэхийг шалгах:

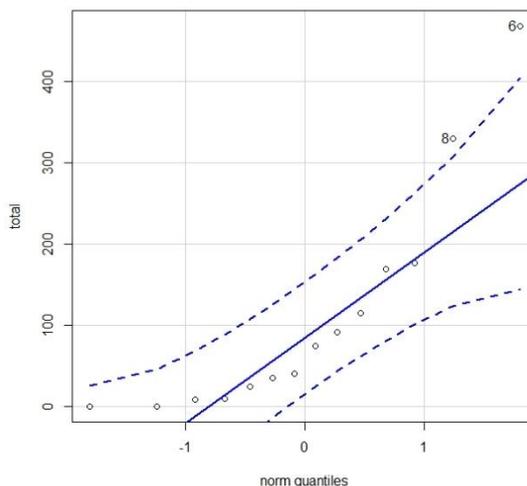
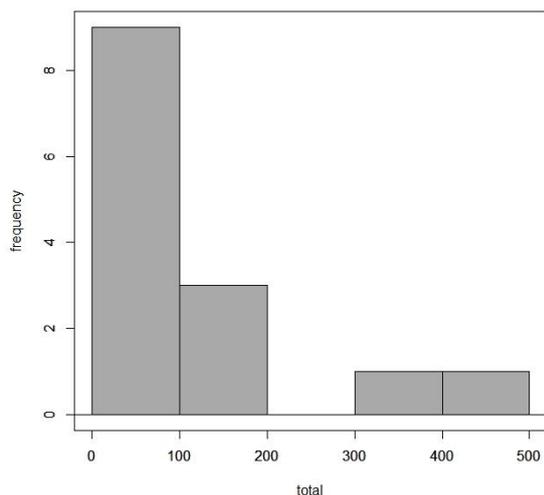
Shapiro-Wilk normality test

$W = 0.97134$, $p\text{-value} = 0.894$

Зураг 4-104. Гистограм болон QQ plot.

Гистограм болон QQ plot-оос харахад 2020 оны усны нянгийн шинжилгээгээр ГСББактериуд нь харьцангуй нормаль түгэлттэй гарсан байна.

Дулаанд тэсвэртэй гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери 2018



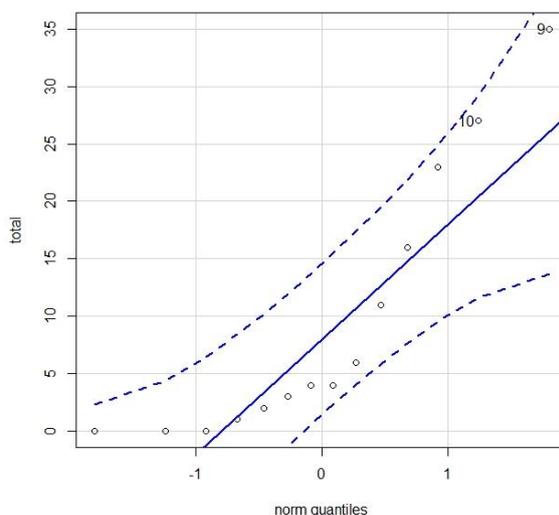
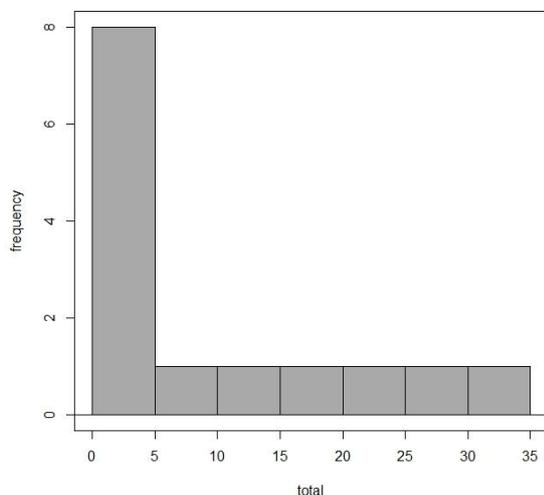
Үндсэн статистик үзүүлэлт:

Сорьцын тоо 14
Дундаж утга 110
Стандарт хазайлт 138

Нормаль түгэлттэй эсэхийг шалгах
Shapiro-Wilk normality test
 $W = 0.7837$, $p\text{-value} = 0.003$

Зураг 4-105. Гистограм болон QQ plot.

Дулаанд тэсвэртэй гэдэсний савханцар бүлгийн бактери 2019



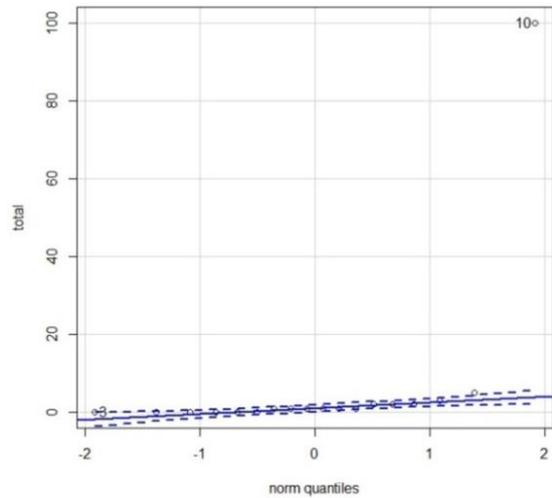
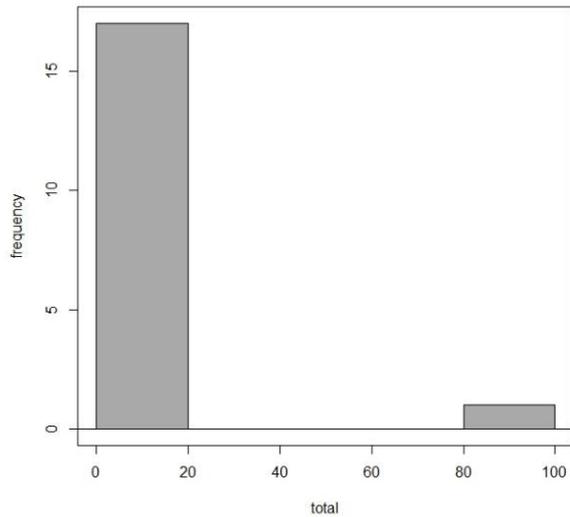
Үндсэн статистик үзүүлэлт:

Сорьцын тоо 14
Дундаж утга 9.4
Стандарт хазайлт 11.4

Нормаль түгэлттэй эсэхийг шалгах:
Shapiro-Wilk normality test
 $W = 0.80777$, $p\text{-value} = 0.006$

Зураг 4-106. Гистограм болон QQ plot.

Дулаанд тэсвэртэй гэдэсний савханцар бүлгийн бактери 2020



Үндсэн статистик үзүүлэлт:

Сорьцын тоо 18

Дундаж утга 6.6

Стандарт хазайлт 23

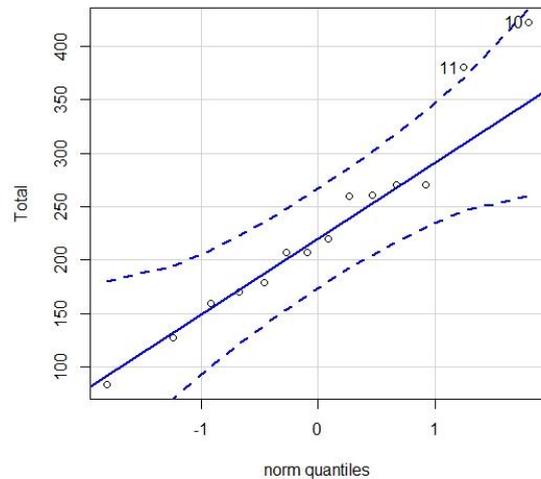
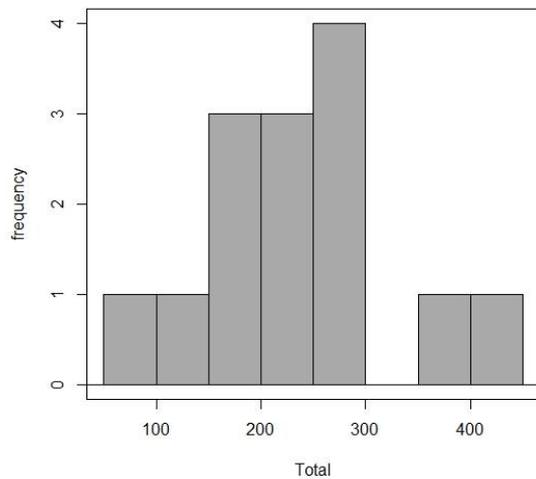
Нормаль түгэлттэй эсэхийг шалгах:

Shapiro-Wilk normality test

$W = 0.2946$, $p\text{-value} < 0.001$

Зураг 4-107. Гистограм болон QQ plot.

Нийт агартан бактерийн тоо 2020 он



Үндсэн статистик үзүүлэлт:

Сорьцын тоо 14

Дундаж утга 229.7

Стандарт хазайлт 91.4

Нормаль түгэлттэй эсэхийг шалгах:

Shapiro-Wilk normality test

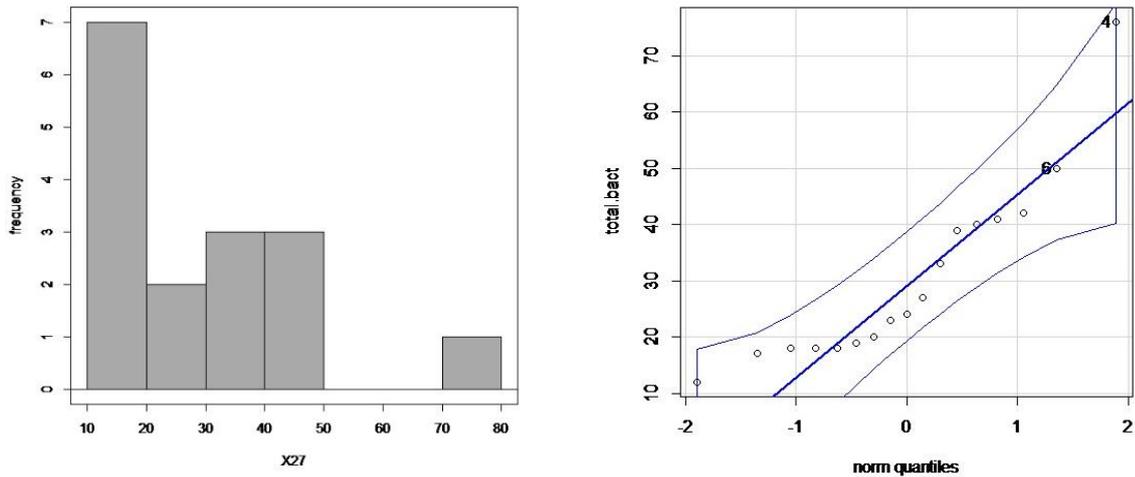
$W = 0.94791$, $p\text{-value} = 0.527$

Зураг 4-108. Гистограм болон QQ plot.

2020 онд хийсэн шинжилгээний хувьд нийт агартан бактериудын тооны утга нь нормаль түгэлттэй гарсан байна.

Нийт агартан бактерийн тоо 2021 он

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



Үндсэн статистик үзүүлэлт:

Сорьцын тоо 17

Дундаж утга 30.41176

Стандарт хазайлт 16.2175

Нормаль түгэлттэй эсэхийг шалгах:

Shapiro-Wilk normality test

W = 0.85331, p-value = 0.012

Зураг 4-109. Гистограм болон QQ plot.

2021 онд хийсэн шинжилгээний хувьд нийт агартан бактериудын тооны утга нь нормаль түгэлттэй гарсан байна.

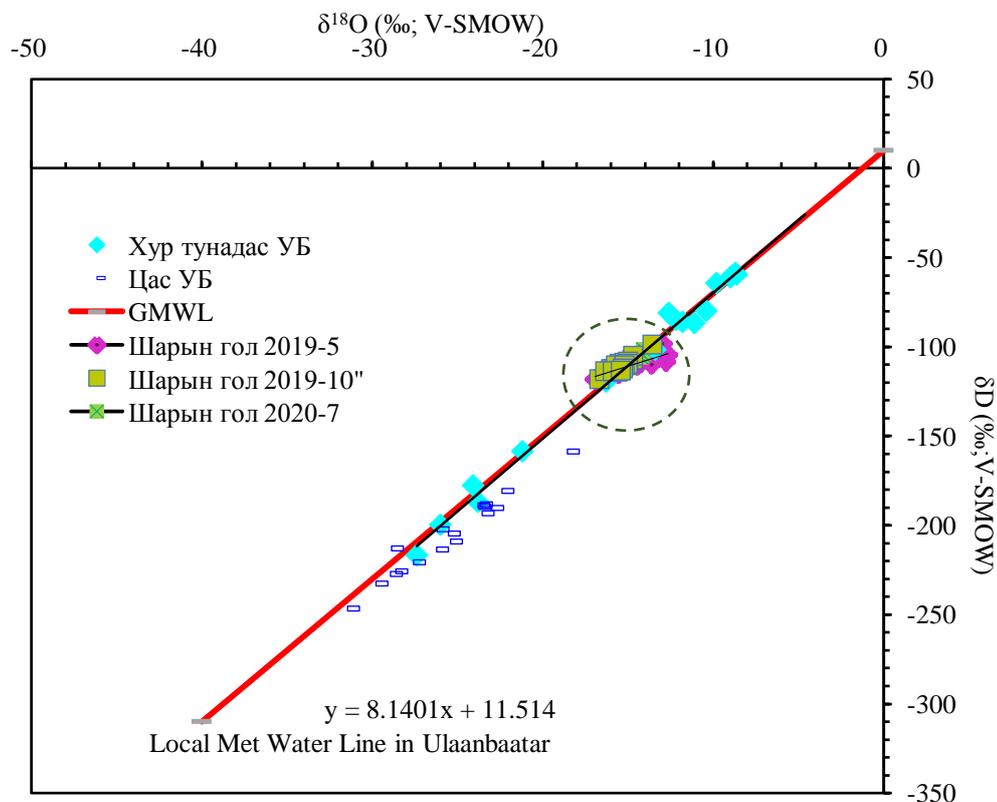
Хүснэгт 4-64. 2018-2020 оны Шарын голд хийсэн бичил амь судлалын 3 үзүүлэлтүүд.

д/д/S №	Сорьц авсан цэгийн нэр	2018 он			2019 он			2020 он		
		Бичил амь судлалын үзүүлэлтүүд, 100 мл-т			Бичил амь судлалын үзүүлэлтүүд, 100 мл-т			Бичил амь судлалын үзүүлэлтүүд, 100 мл-т		
		Нийт ГСББ	Д/Т ГСББ	E.coli	Нийт ГСББ	Д/Т ГСББ	E.coli	Нийт ГСББ	ГСББ	E.coli
1/1	Өвөр Гахайт дээд	91	91	0	6	2	0	260	19	2
2/2	Өвөр Гахайт голын адаг	220	176	0	7	4	0	207	100	1
3/4	Шарын голын эх	0	0	0	8	4	0	270	100	0
4/5	Хургад голын адаг	44	24	0	3	0	0	207	52	0
5/6	Шарын гол, алтны уурхайгаас доош	128	74	0	32	1	0	170	24	0
6/8	Шаазгайт голын адаг	615	468	0	59	6	0	160	2	0
7/15	Шарын гол, мониторинг цэг	0	0	0	66	3	0	270	60	2
8/16	Шарын гол, Аргал-Уул	603	330	0	24	11	0	261	31	3
9/17	Шарын гол, Хүйтний гол нийлэхийн өмнө	146	115	0	31	35	0	179	119	2
10/18	Хүйтний голын адаг	151	10	0	190	27	0	422	100	100
11/19	Шарын гол,	59	35	0	0	0	0	380	156	5

	Хүйтний гол нийлсний дараа									
12/20	Шарын гол, Төв замын гүүр	315	8	0	0	16	0	220	69	1
13/21	Шарын гол адаг,	402	169	0	0	23	0	127	93	1
14/22	Орхон гол, Шарын гол цутгасны дараа	77	40	0	104	0	0	84	74	0

4.3.7 Гадаргын болон газрын доорх усны тогтвортой изотоп

Уг суурь судалгааны хүрээнд 2019 оны 5-р сард хэмжсэн үр дүнгээс харахад хамгийн их ^2H утга нь -118.17‰ , хамгийн бага ^2H утга нь -98.22‰ байна. Хамгийн их ^{18}O утга нь -16.94‰ , хамгийн бага ^{18}O утга нь -12.94‰ байна. 10-р сард хэмжсэн үр дүнгээс харахад хамгийн их ^2H утга нь -118.17‰ , хамгийн бага ^2H утга нь -98.22‰ байна. Хамгийн их ^{18}O утга нь -16.94‰ , хамгийн бага ^{18}O утга -12.94‰ байна. Харин 2020 оны 7-р сард хэмжсэн үр дүнгээс харахад хамгийн их ^2H утга нь -116.95‰ , хамгийн бага ^2H утга нь -101.56‰ байна. Хамгийн их ^{18}O утга нь -16.33‰ , хамгийн бага ^{18}O утга -14.09‰ байна.



Зураг 4-110. Шарын голын сав газрын усны тогтвортой изотопыг Улаанбаатар хотын орчмын бүс нутгийн усны шугам дээр буулгасан байдал.

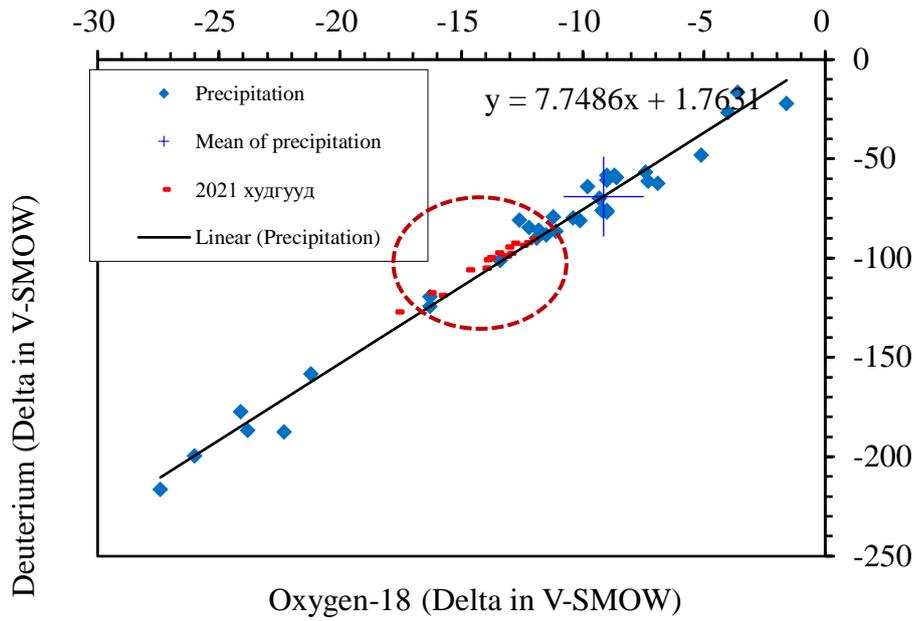
Зураг 4-110 –оос харахад Шарын голын сав газрын усны тогтвортой изотопын дүн нь Улаанбаатар хот орчмын газрын доорх болон гадаргын усны тогтвортой изотопын дүнтэй давхцан бууж байгаа нь адилхан нэг эх үүсвэрийн тэжээлтэй буюу хур тунадасны усаар тэжээгддэг болохыг харуулж байна.

2021 онд Дархан-Уул аймгийн Орхон, Хонгор, Жавхлант сумдын нутгаас авсан Дархан-Уул аймгийн Орхон, Хонгор, Жавхлант сумдын нутгаас авсан газрын доорх усны 17 сорьцын үр дүнг Хүснэгт 4-65-д үзүүлснээс харахад хамгийн их ^2H утга нь -127.29% /Орхон сумын Балжаагийн гар худаг/, хамгийн бага ^2H утга нь -90.72% /Орхон сумын Тосгоны 9-6 тоот/ байна. Хамгийн их ^{18}O утга нь -17.66% , хамгийн бага ^{18}O утга нь -12.11% байна.

Хүснэгт 4-65. 2021 онд авсан сав газрын худгуудын усны тогтвортой изотопын дүн

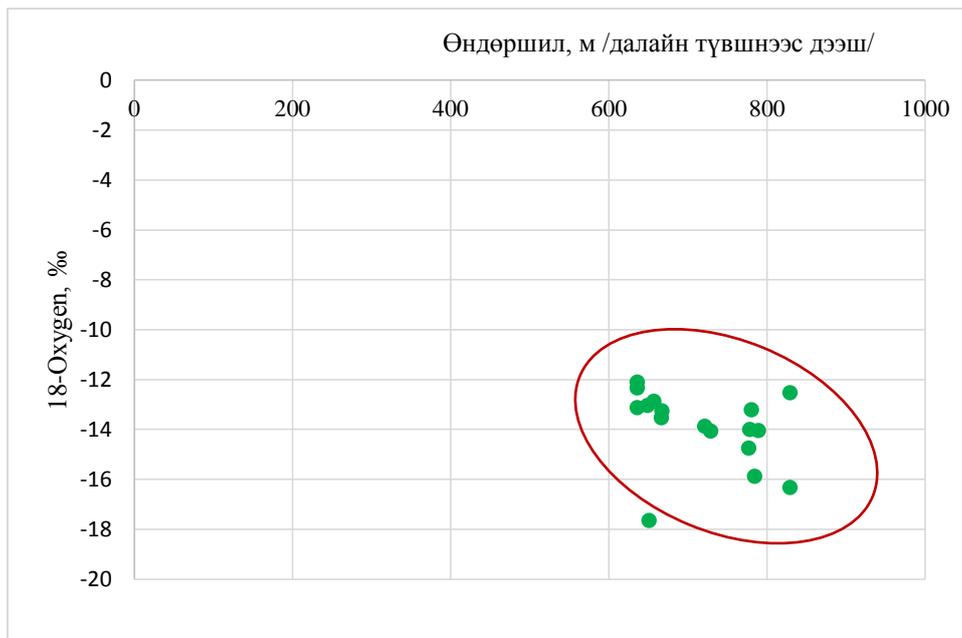
№	Сорьц авсан сум	Сорьц авсан газрын нэрс	Гүн, м	Өндөршил, м	^{18}O , ‰	^2H , ‰	D excess, ‰
1	Орхон сум	Тосгоны 9-17	6	637	-12.35	-92.52	6.28
2		Тосгоны 8-15	6	637	-13.13	-94.64	10.40
3		Тосгоны 9-6	8.5	637	-12.11	-90.72	6.16
4		Богчийн дэв	30	658	-12.88	-92.84	10.20
5		Хүрээлэн хэсэг	х/б	650	-13.05	-97.77	6.63
6		Балжаагийн гар худаг	х/б	652	-17.66	-127.29	13.99
7	Жавхлант сум	Бумбат 12-15	20	668	-13.26	-99.34	6.74
8		Өгөөж андууд ХХК	х/б	667	-13.55	-97.67	10.73
9		Идэрцогийн худаг	150	730	-14.07	-105.41	7.15
10	Хонгор сум	Сүхбаатарын худаг	6	722	-13.89	-100.12	11.00
11		Сайнбаярын худаг	х/б	781	-13.23	-99.11	6.73
12		Дархан-Өлзий од ХХК	45	779	-14.01	-100.98	11.10
13		Гүнд амралтын газрын худаг	28	785	-15.88	-118.97	8.07
14		Нийтийн худаг	х/б	778	-14.75	-106.32	11.68
15		Аргал уулын гар худаг	х/б	790	-14.05	-105.26	7.14
16		42-р точекын гар худаг	8.4	830	-16.33	-117.71	12.93
17	42-р точекын гүний худаг	х/б	830	-12.54	-93.94	6.38	

х/б-хэмжих боломжгүй



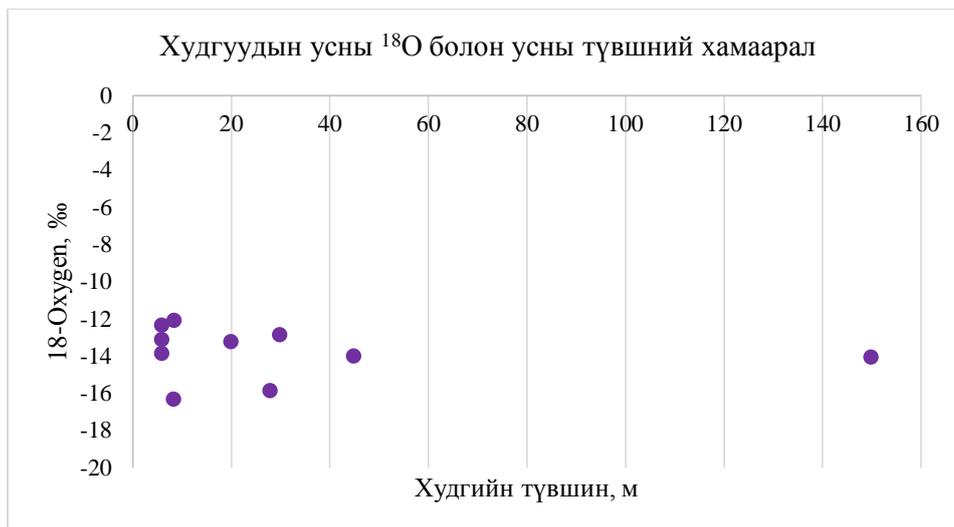
Зураг 4-111. Хурдуудын усны тогтвортой изотопыг Улаанбаатар хотын орчмын бүс нутгийн усны шугам дээр буулгасан байдал

Зураг 4-111 –аас харахад 2021 онд авсан хурдуудын усны тогтвортой изотопын дүн нь Улаанбаатар хот орчмын хур тунадасны усны тогтвортой изотопын дүнтэй давхцан бууж байгаа нь эх үүсвэр нь хур тунадасны ус болохыг болохыг харуулж байна.



Зураг 4-112. Хурдуудын усны ^{18}O болон өндөршлийн хамаарал.

Зураг 4-112-өөс харахад эдгээр сумдын сорьц авсан цэгүүдийн өндөршил өөр хоорондоо төдийлөн ялгаатай бус 637-830 м хооронд хэлбэлзэж байсан тул ^{18}O хэмжээ ч бас адилавартай байна.

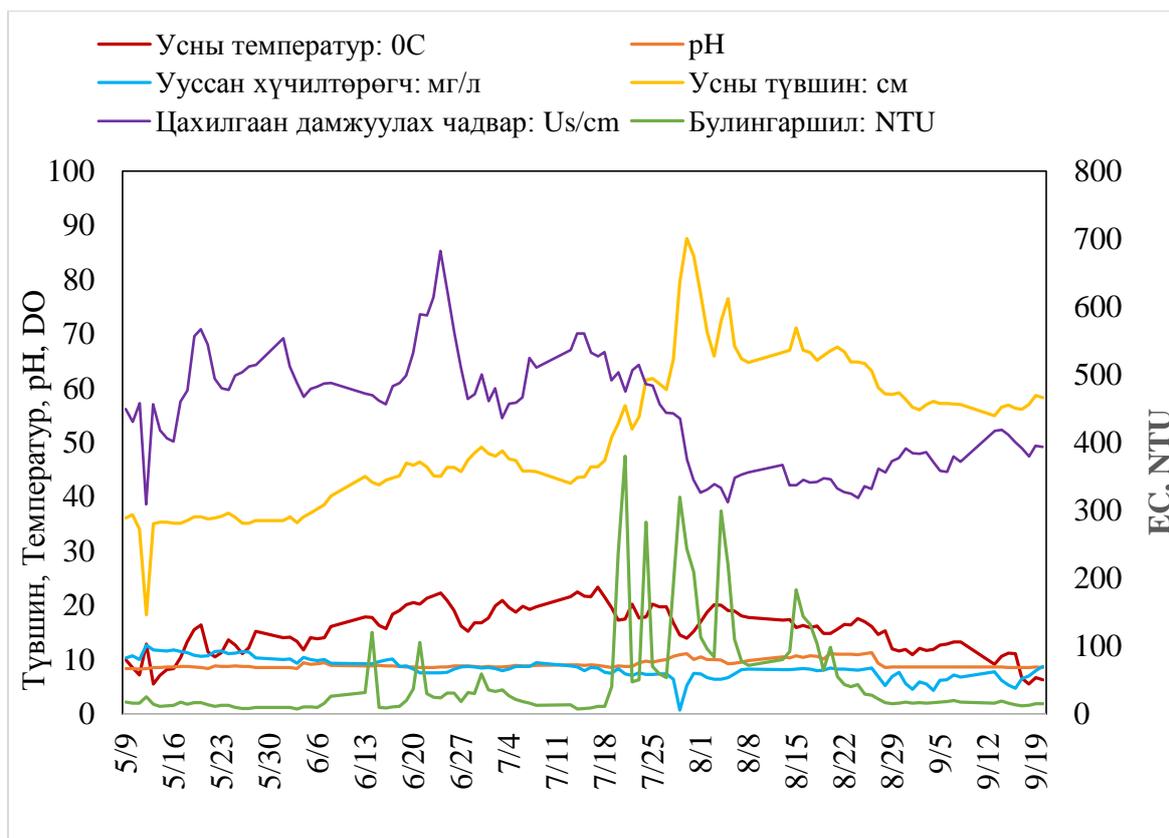


Зураг 4-113. Худгуудын усны ^{18}O болон усны түвшний хамаарал.

Зураг 4-113-аас харахад хэдийгээр усны түвшин ихээхэн хэлбэлзэлтэй буюу 6-150м гүнтэй гар болон гүний худгуудаас сорьц авсан боловч ^{18}O утга нь -12.11‰ -17.66‰ байна.

4.3.8 Усны чанарын онлайн мониторинг

Шарын голын мониторингийн цэг дэх 2019 оны 5-р сарын 09-ны өдрөөс 9-р сарын 20-ны өдөр хүртэл мониторингийн станцаас хүлээн авсан 15 минут тутмын хэмжилтийн үр дүнг Зураг 4-114-д харуулав. Голын усны чанарын мониторингийн хэмжилтээс харахад усны температур, рН-ийн өдөр тутмын хэвийн өөрчлөлт ажиглагдаж байгаа бол ууссан хүчилтөрөгч 7-р сарын 29-нд 0.71 мг/л болж буурсан бусад үед хэвийн байна. Мөн тус өдөр голын усны булингар өмнөх өдрөөс 1.7 дахин нэмэгдсэн байгаа нь тухайн өдөр голын ус гадны хүчин зүйлийн нөлөөгөөр булингартаж, ууссан хүчилтөрөгчийн хэмжээ буурсан байж болно. Тухайлбал, гол үерлэж голын эргийн хагшаас зөөгдөх, уурхайн үйл ажиллагаа болон малын хөлийн улмаас голын ус булингартсан байх боломжтой. Цахилгаан дамжуулах чадвар (ЦДЧ), булингарын улирлын хэлбэлзэл тод ажиглагдахаас гадна голын урсацын хэмжээ, хагшаасны зөөгдлөөс ихээхэн хамааралтай. 7, 8-р сард усны түвшин нэмэгдэхэд цахилгаан дамжуулах чадвар буураад 9-р сард усны түвшин буурахад ЦДЧ нэмэгдэж байна. 2019 оны мониторингийн дүнгээс харахад ерөнхий зүй тогтол хэвийн ажиглагдана.



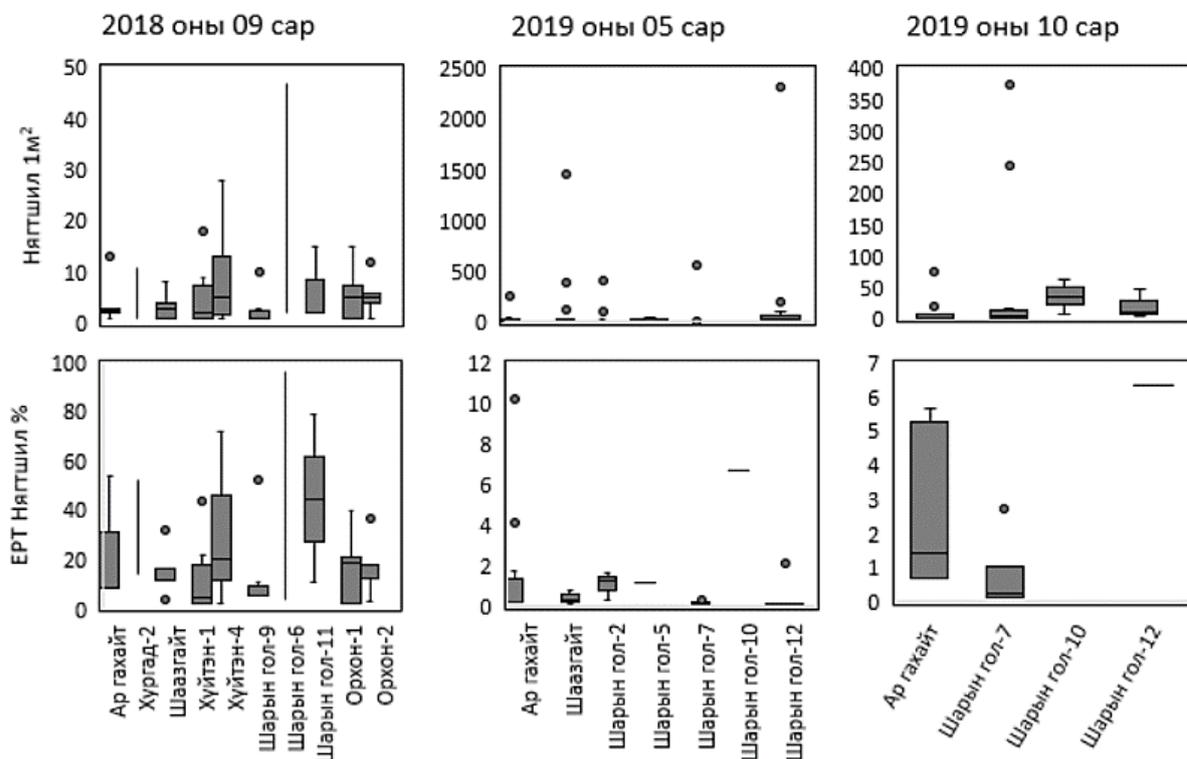
Зураг 4-114. Шарын голын мониторингийн цэгийн хэмжилт, усны физик химийн үзүүлэлтүүд (2019-5-9).

4.3.9 Шарын гол, түүний цутгал голуудын биомониторинг

4.3.9.1 Макросээрнуруугүйтэн

Шарын голын үндсэн голдрил дагуу болон түүний цутгал голуудын 21 цэгээс гурван удаагийн давтамжтай мониторинг судалгаагаар нийт 18 багийн 33 овогт хамаарах 44 төрөл 7797 бодгаль тодорхойлогдов. Харин ЕРТ бүлэгт хамаарагдах өдөрчийн багийн (Ephemeroptera) 4 овог, хаварчийн багийн (Plecoptera) 2 овог, хоовгоны (Trichoptera) багийн 6 овог тархсан байна. Эдгээр макросээрнуруугүйтний бүлгэмдлийн нягтшилыг цэг тус бүр дээр тухайн онд харгалзуулан үзүүлэв (Зураг 4-115). Нийт 21 цэгт макросээрнуруугүйтний нийт нягтшил, ЕРТ бүлэг харилцан адилгүй байгаа боловч 2019 оны 5 дугаар сард Шарын гол-12 адаг цэг хамгийн өндөр нягтшилтай буюу тус бүлгэмдлийн 3% хүртэлх ЕРТ бүлэг бусад хувийг хос далавчтаны багийн багшраа ялаа (Chironomidae), цөөн өргөст хорхойн (Oligochaeta) овог эзэлж байна. Шаазгайт, Шарын гол-2, мониторингийн цэгүүд дээрх бохирдолд тэсвэртэй овгуудын нягтшил өндөр байна. Усны чанарыг тодорхойлогч ЕРТ бүлэг организмын хувьд Шарын гол-6 цэгт өндөр нягтшил үзүүлсэн бол сүүлийн хоёр удаагийн (2019 он) мониторинг судалгааны цэгүүдэд бүлгэмдлийн бүтцийн 10 хүртэлх хувийг бүрдүүлжээ (Зураг 4-115). Эдгээр макросээрнуруугүйтний бүлгэмдэлд үндэслэн зургаан шалгуур үзүүлэлтээр Шарын голын усан орчны экологийн төлөв байдал “дунд”-аас “маш муу” (Хүснэгт 4-66) гэж үнэлэгдсэн. Харин Шарын голын цутгал голууд болох Ар гахайт, Шаазгайт, Хүйтний-1, Хүйтний-4 болон Шарын гол Орхон-1, 2 голд цутгах цэгүүдэд усан орчны экологийн

төлөв байдал харьцангуй дээр “дунд” байна. Шалгуур үзүүлэлтийн үр дүнгээс үзэхэд төрлийн тоо, бохирдолд мэдрэмтгий зүйлүүдийг агуулдаг EPT бүлгийн эзлэх хувь, түүний дотроос хаварч (Plesoptera), өдөрч (Ephemeroptera) төрлийн тоо буурсан цэгүүд уурхайн олборлолт явуулж буй газрын доор байрлаж байна. Голын үндсэн голдрил дагуу болон цутгал голуудад “маш сайн”, “сайн” үнэлгээтэй гарсан цэг байсангүй.



Зураг 4-115. Шарын голын эхээс адаг хүртэл уртын дагуу сонгосон цэгүүд дэх макросээрнууруугүйтний нийт нягтшил болон тэдгээрийн EPT бүлгийн нягтшил.

Хүснэгт 4-66. Шарын гол, түүний цутгалуудад тархсан усны макросээрнууруугүйтний бүлгэмдэлд тулгуурласан усан орчны ЭТБҮ

Судалгааны цэг	Төрлийн тоо	EPT төр-лийн тоо	Хаварч багийн төрлийн тоо	Өдөрч багийн төрлийн тоо	EPT элбэг-шил (%)	Шэннон-Уинерийн олон янз байдлын индекс	Экологийн төлөв байдал
2018 оны 09 сар							
Ар гахайт	6	3	1	1	70.8	1.3	4
Хургад-2	4	3	1	2	95.2	1.1	4
Шаазгайт	8	5	1	3	80	1.8	3
Хүйтний-1	8	8	1	4	100	1.5	3
Хүйтний-4	4	3	1	2	94.8	0.8	5
Шарын гол-9	7	6	1	4	84.2	1.4	4
Шарын гол-6	2	2	0	2	100	0.1	5
Шарын гол-11	3	2	0	2	89.4	0.6	5
Орхон-1	7	5	1	3	84.2	1.5	3

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

Орхон-2	6	5	1	3	87.8	1.6	3
2019 оны 05 сар							
Ар гахайт	19	10	1	2	17.8	1.4	4
Шаазгайт	15	3	2	1	1.2	0.9	5
Шарын гол-2	14	3	0	0	3.2	0.9	5
Шарын гол-5	7	1	0	1	1.2	1.1	5
Шарын гол-7	9	4	0	2	0.8	0.1	5
Шарын гол-10	5	2	1	1	13.3	1.2	5
Шарын гол-12	20	5	0	1	2.5	0.9	5
2019 оны 10 сар							
Ар гахайт	17	5	0	2	13.3	1.5	3
Шарын гол-7	12	6	0	4	3.9	1.1	5
Шарын гол-10	2	0	0	0	0	0.3	5
Шарын гол-12	3	1	0	0	6.3	0.6	5

Тайлбар: EPT-өдөрч, хаварч, хоовгоны багийн эзлэх %, Экологийн төлөв байдлын үнэлгээ (ЭТБҮ) 1-маш сайн; 3-дунд; 5-маш муу.

Шарын голын хэмжээнд тархсан төрөл, зүйлийн зургийг Зураг 4-116-аас Зураг 4-120-оор, биотик индексийг Хүснэгт 4-67-аар үзүүлэв. Маш цэвэр уснаас бохирдолттой усанд амьдрах чадвартай төрөл зүйлүүд харилцан адилгүй тархсан байна. Тухайлбал, Шарын голын эх алтны уурхайтай хэсэг маш муу усан орчны экологийн төлөв байдалтай гэж олон янз байдлын индексээр үнэлэгдсэн ба уг цэгт Хос далавчтаны багийн тэсвэрлэлтийн индекс 8 буюу бохир усанд зохилдсон Psychodidae овгийн Psychoda sp. макросээрнуруугүйтэн тохиолдсон. Маш цэвэр усанд амьдрах тэсвэрлэлтийн индекс 1-тэй Хоовгоны багийн Brachycentridae болон Өдөрчийн багийн Ephemerelellidae овгийн шавж Шарын голын эхэн хэсгийн цэгүүд болох Ар гахайт, Шаазгайт, Шарын гол-9, Хүйтний-1 голын цэгүүдэд маш бага элбэгшилтэйгээр тохиолдсон байна. Эдгээр цэгийн экологийн төлөв байдал “муу-дунд” гэж үнэлэгдсэн.

Хүснэгт 4-67. Шарын голын сав газарт тэмдэглэгдсэн макросээрнуруугүйтний ангилал зүй ба биотик индекс.

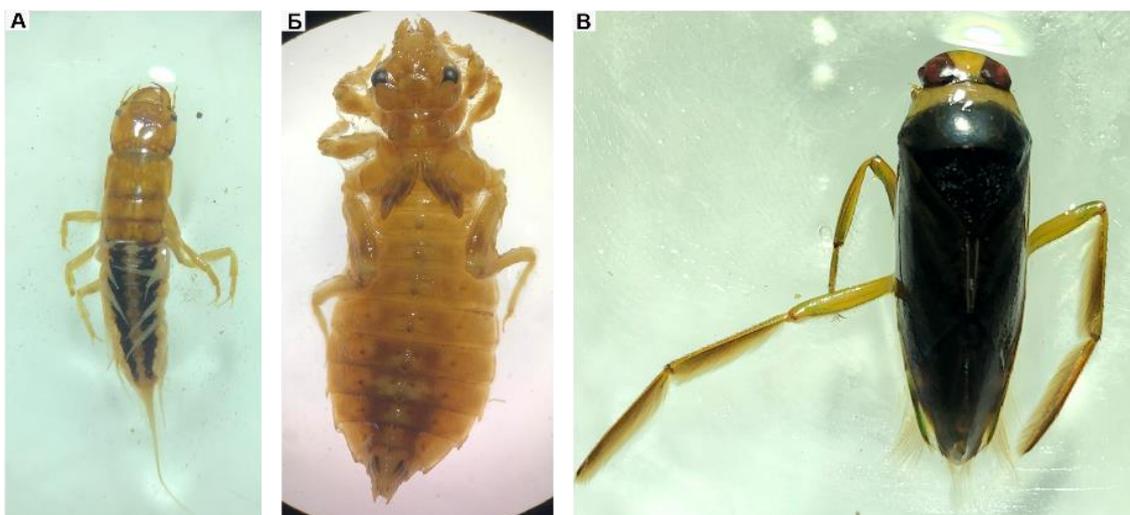
№	ЗҮЙЛИЙН НЭР	БАГ	ДЭД БАГ	ОВОГ	ДЭД ОВОГ	БИОТИК ИНДЕКС
1	<i>Simulium</i> sp.	Diptera	Nematocera	Simuliidae	Simuliinae	6
2	<i>Dixella</i> sp.	Diptera	Nematocera	Dixidae		1
3	<i>Meurocomyia</i> sp.	Diptera	Brachycera	Tabanidae		5
4	<i>Pericoma</i> sp.	Diptera	Nematocera	Psychodidae		8
5	<i>Psychoda</i> sp.	Diptera	Nematocera	Psychodidae		8
6	<i>Agrypnia</i> sp.	Trichoptera		Phryganeidae		4
7	<i>Goera</i> sp.	Trichoptera	Integripalpia	Goeridae	Goerinae	
8	<i>Ceratopsyche</i> sp.	Trichoptera	Annulipalpia	Hydropsychidae	Hydropsychinae	4
9	<i>Anabolia</i> sp.	Trichoptera	Integripalpia	Limnephilidae	Limnephilinae	3
10	<i>Nemotaulius</i> sp.	Trichoptera	Integripalpia	Limnephilidae		3
11	<i>Limnephilus</i> sp.	Trichoptera	Integripalpia	Limnephilidae	Limnephilinae	3
12	<i>Ceraclea</i> sp.	Trichoptera	Integripalpia	Leptoceridae		4

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

13	<i>Brachycentrus</i> sp.	Trichoptera	Integripalpia	Brachycentridae		1
14	<i>Micrasema</i> <i>gelidum</i>	Trichoptera	Integripalpia	Brachycentridae		1
15	<i>Oligoplectrum</i> sp.	Trichoptera	Integripalpia	Brachycentridae		1
16	<i>Rhyacophila</i> <i>sibirica</i>	Trichoptera	Annulipalpia	Rhyacophilidae		1
17	<i>Rhyacophila</i> <i>lata</i>	Trichoptera	Annulipalpia	Rhyacophilidae		1
18	<i>Drunella</i> <i>cryptomeria</i>	Ephemeroptera	Furcatergalia	Ephemerellidae	Ephemerellinae	1
19	<i>Serratella</i> sp.	Ephemeroptera	Rectracheata	Ephemerellidae		1
20	<i>Caenis horaria</i>	Ephemeroptera	Furcatergalia	Caenidae	Caenis	6
21	<i>Cinygma</i> sp.	Ephemeroptera	Setisura	Heptageniidae		3
22	<i>Cinygmula</i> <i>putoranica</i>	Ephemeroptera	Setisura	Heptageniidae	Rhitrogena	3
23	<i>Macdunnoa</i> sp.	Ephemeroptera	Setisura	Heptageniidae		3
24	<i>Epeorus</i> sp.	Ephemeroptera	Pisciformia	Heptageniidae		3
25	<i>Baetis fuscatus</i>	Ephemeroptera	Pisciformia	Baetidae	Baetinae	5
26	<i>Agnatina</i> sp.	Plecoptera	Arctoperlaria	Perlidae	Perlinae	2
27	<i>Nemoura</i> <i>nigrodentata</i>	Plecoptera	Euholognatha	Nemouridae	Nemourinae	2
28	<i>Sialis rotunda</i>	Megaloptera		Sialidae		4
29	<i>Ophiogomphus</i> sp.	Odonata	Epiprocta	Gomphidae	Onychogomphinae	3
30	<i>Planorbarius</i> sp.,	Pulmonata	Basommatophora	Planorbidae		7
31	<i>Cincinna</i> sp.,					
32	<i>Lymnaea</i> sp.	Pulmonata	Basommatophora	Lymnaeidae	Lymnaeinae	6
33	<i>Lymnaea</i> <i>hookeri</i>	Pulmonata	Basommatophora	Lymnaeidae	Lymnaeinae	6
34	<i>Radix</i> sp.	Pulmonata	Basommatophora	Lymnaeidae	Lymnaeinae	6
35	<i>Colletopterum</i> <i>ponderosum</i>		Unioniformes	Unionidae	Anodontinae	
36	<i>Cymatia</i> sp.	Hemiptera	Heteroptera	Corixidae		5
37	Chironomidae	Diptera	Nematocera	Chironomidae		8
38	<i>Bezzia</i> sp.	Diptera	Nematocera	Ceratopogonidae		6
39	Tipulidae	Diptera	Nematocera	Tipulidae		3
40		Coleoptera				
41		Neuroptera				
42		Lepidoptera				
43			Acariformes			4
44		Ostracoda				
45		Copepoda				
46		Oligochaeta				8
47		Nematoda				4



Зураг 4-116. Шарын голын сав газар тархсан хос далавчтаны (Diptera) багийн зүйлүүд. А - *Bezzia* sp.; Б - *Chironomidae*; В - *Merycomia* sp.; Г - *Psychoda* sp.; Д - *Simulium* sp.; Е - *Tipulidae*.



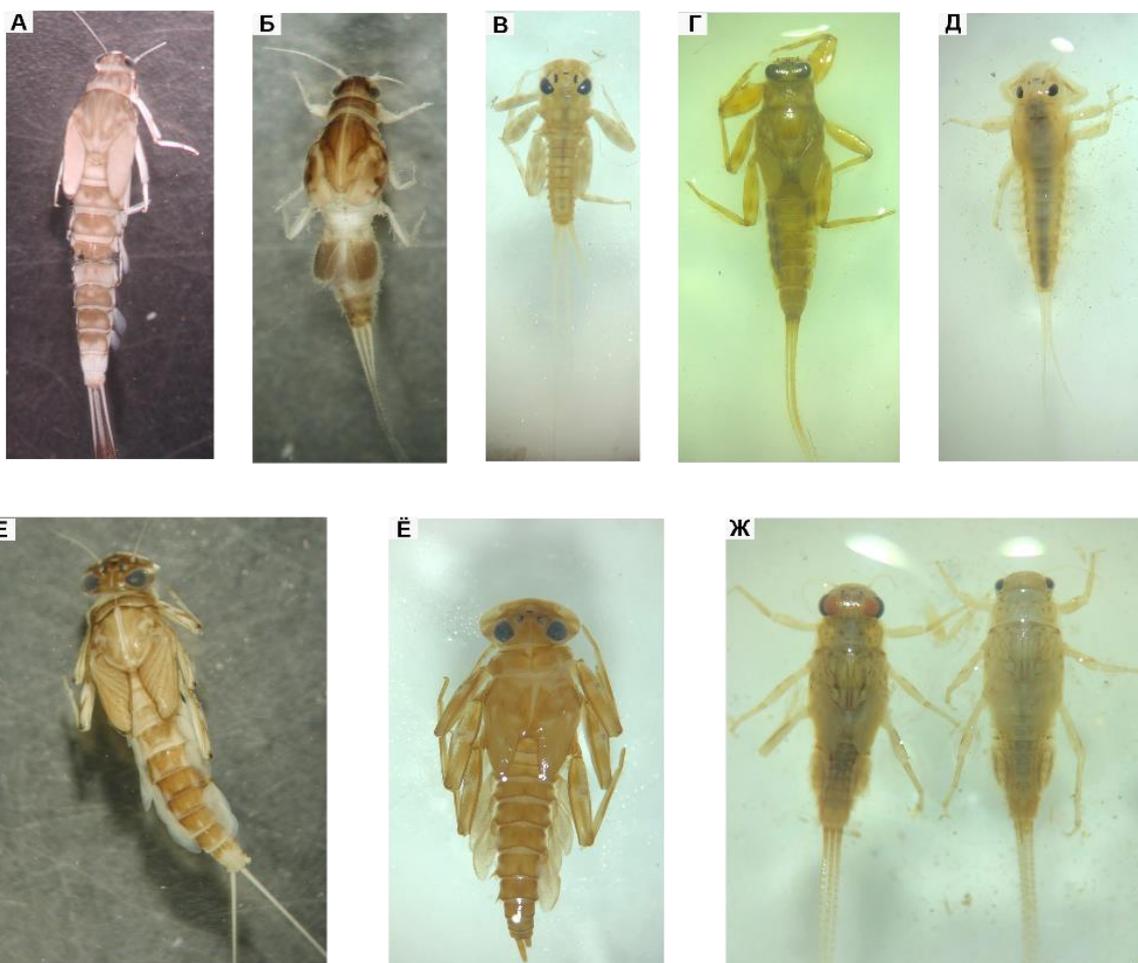
Зураг 4-117. Шарын голын сав газар тархсан бусад макросээрнууруугүйтний багийн зүйлүүд. А - *Sialis rotunda*; Б - *Ophiogomphus* sp.; В - *Cymatia* sp.



Зураг 4-118. Шарын голын сав газар тархсан хоовгоны (Trichoptera) багийн зүйлүүд.
А - *Anabolia* sp.; Б - *Agrypnia* sp.; В - *Ceraclea* sp.; Г - *Limnephilus* sp.; Д - *Rhyacophila sibirica*; Е - *Rhyacophila lata*; Ё - *Ceratopsyche* sp.; Ж - *Goera* sp.; З - *Nemotaulius* sp.; И - *Micrasema gelidium*;
Й - *Oligoplectrum* sp.; К - *Brachycentrus* sp.

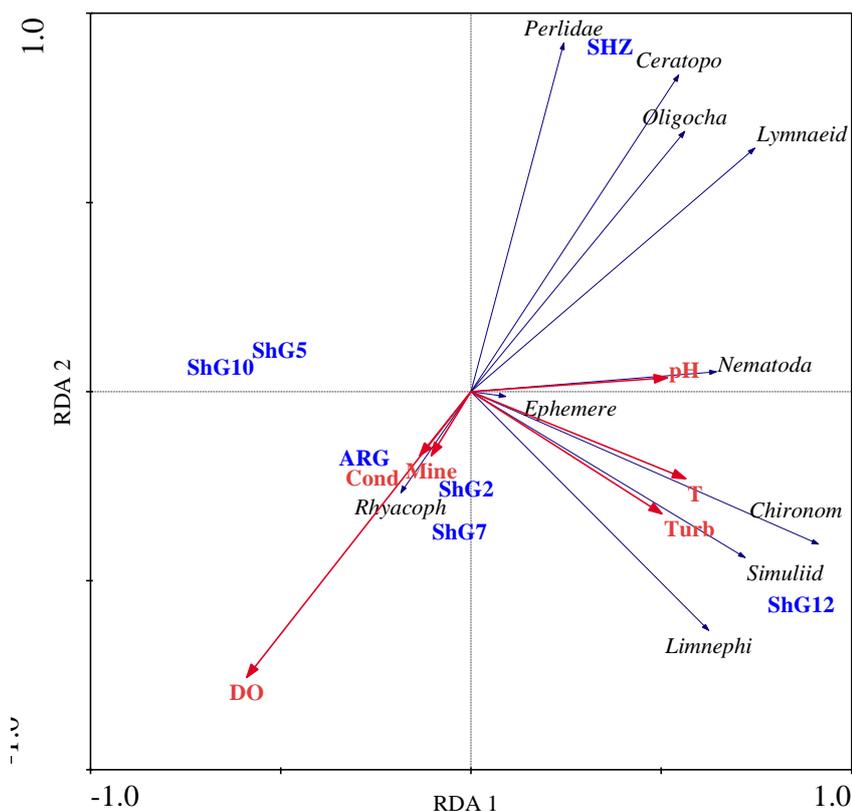


Зураг 4-119. Шарын голын сав газар тархсан хаварчийн (Plecoptera) багийн зүйлүүд. А - *Nemoura nigrodentata*; Б - *Agnetina* sp.



Зураг 4-120. Шарын голын сав газар тархсан өдөрчийн (Ephemeroptera) багийн зүйлүүд. А - *Baetis fusgatus*; Б - *Caenis horaria*; В - *Cynigma* sp.; Г - *Drunella cryptomeria*; Д - *Macdunnoua* sp.; Е - *Cinygmula putoranica*; Ё - *Epeorus* sp.; Ж - *Serratella* sp.

Усны чанарын үзүүлэлтүүд болох булингар, температур, эрдэсжилт (Fe , NH_4 , CO_3 , HCO_3), цахилгаан сөрөг чанар, ууссан хүчилтөрөгч, pH зэрэг үзүүлэлтүүдтэй макросээрнууруугүйтний овгийн тархалтыг давхцуулан үзэхэд багшраа ялааны овог (*Chironomidae*) болон цөөн өргөст хорхойн овгийн (*Oligochaeta*) нягтшил ($r=.76$, $p=.04$, $R^2=0.09$) ба булингарын хэмжээ эерэг хамааралтай (Зураг 4-121). Харин булингарын хэмжээ болон макросээрнууруугүйтний харьцангуй элбэгшил ($r=.62$, $p=.13$, $R^2=0.39$), төрлийн тоо ($r=.12$, $p=.79$, $R^2=0.01$), EPT төрлийн тоо ($r=.09$, $p=.83$, $R^2=0.009$), EPT элбэгшил ($r=.31$, $p=.49$, $R^2=0.09$), хаварч багийн элбэгшил ($r=.09$, $p=.84$, $R^2=0.008$), өдөрч багийн элбэгшил ($r=.36$, $p=.41$, $R^2=0.13$) хооронд регрессийн анализ хийж үзэхэд статистикийн хувьд ач холбогдолгүй байна.



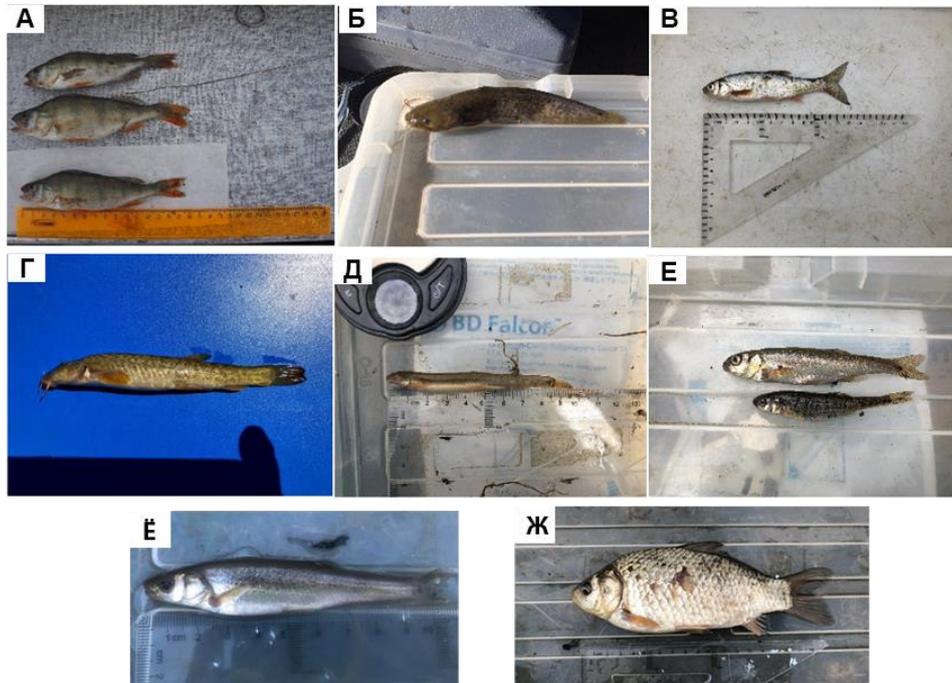
Зураг 4-121. Шарын голын усны чанарын зургаан үзүүлэлт болон макросээрнууруугүйтний овгийн тархалтыг цэг тус бүрээр давхцуулан ординацын анализ (RDA).
Turb-Булингар; *Temp*-усны температур; *Cond*-цахилгаан дамжуулах чадвар; *Minerals*-эрдэсжилт; *DO*-усанд ууссан хүчилтөрөгч; *pH*-усны орчин.

4.3.9.2 Загас

2018 оны 9 дүгээр сарын хээрийн судалгаанд 5 овгийн 6 зүйлийн 252 бодгаль, дараах 2019 оны 5 дугаар сард адил тооны овгийн 7 зүйлийн (Зураг 4-122) 536 бодгаль баригдсан. Харин 2019 оны 10 дугаар сард 3 овгийн 4 зүйл 172 бодгаль баригдсан (Хүснэгт 4-68). Судалгаанд агнуурын загас Шивэр сугас (*Leuciscus leuciscus baicalensis*), Амарын цулбуурт (*Parasilurus asotus*), Голын алгана (*Perca fluviatilis*), агнуурын бус Шивэр чимхүүр (*Cobitis melanoleuca*), Шивэр сахалт эрээлж (*Barbatula toni*), Ердийн варлан (*Phoxinus phoxinus*), Лаговын варлан (*Phoxinus lagowskii*) баригдсан.

Хүснэгт 4-68. Шарын голоос баригдсан загаснууд ба тэдгээрийн элбэгшил.

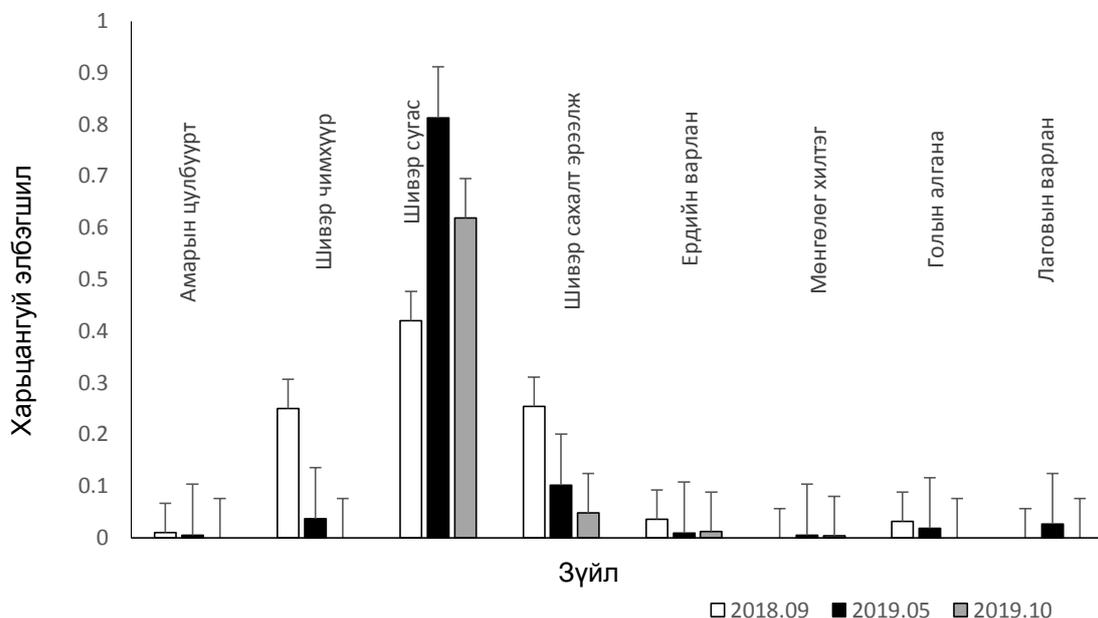
№	Овог	Зүйл	Хээрийн судалгаа (он.сар)			N
			2018.09	2019.05	2019.10	
1	Мөрөгийнхөн (Cyprinidae)	Мөнгөлөг хэлтэг (<i>Carassius gibelio</i>)	0	3	1	4
2		Шивэр сугас (<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i>)	106	436	156	698
3		Ердийн варлан (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	9	5	3	17
4		Лаговын варлан (<i>Phoxinus lagowskii</i>)	0	14	0	14
5	Эрээлжийнхэн (Balitoridae)	Шивэр сахалт эрээлж (<i>Barbatula toni</i>)	64	55	12	131
6	Яралжийнхан (Cobitidae)	Шивэр чимхүүр (<i>Cobitis melanoleuca</i>)	63	20	0	83
7	Цулбууртынхан (Siluridae)	Амарын цулбуурт (<i>Parasilurus asotus</i>)	2	3	0	5
8	Алганыхан (Percidae)	Голын алгана (<i>Perca fluviatilis</i>)	8	0	0	8
Нийт			252	536	172	960



Зураг 4-122. (А) Голын алгана (*Perca fluviatilis*); (Б) Амарын цулбуурт (*Parasilurus asotus*); (В) Шивэр сугас (*Leuciscus leuciscus baicalensis*); (Г) Шивэр сахалт эрээлж (*Barbatula toni*); (Д) Шивэр чимхүүр (*Cobitis melanoleuca*); (Е) Ердийн варлан (*Phoxinus phoxinus*); (Ё) Лаговын варлан (*Phoxinus lagowskii*); (Ж) Мөнгөлөг хэлтэг (*Carassius gibelio*).

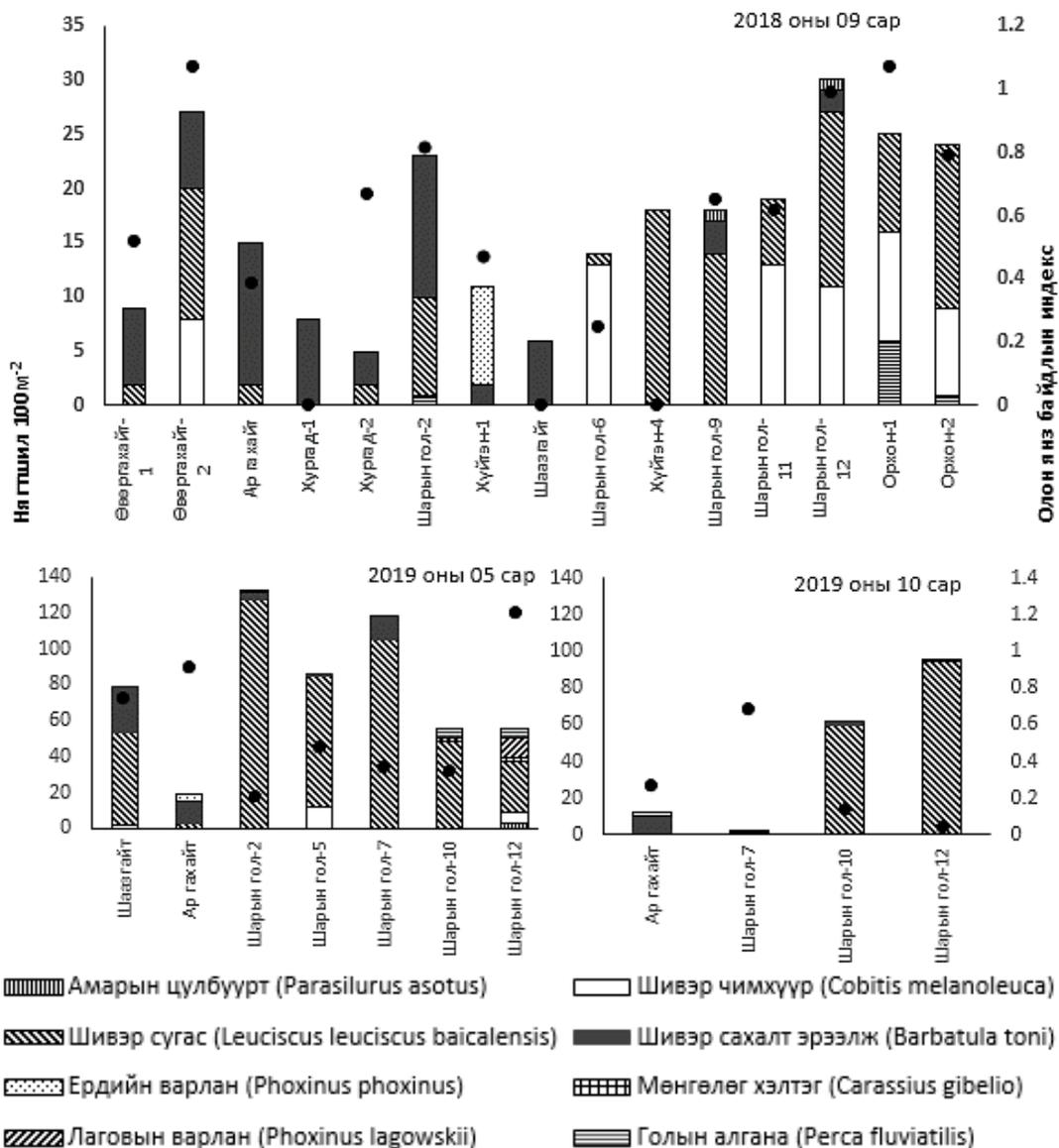
Шивэр сугас (*L. baicalensis*), Шивэр сахалт эрээлж (*B. toni*), Шивэр чимхүүр (*C. melanoleuca*), Ердийн варлан (*P. phoxinus*), Голын алгана (*P. fluviatilis*), Амарын цулбуурт (*P. asotus*), Мөнгөлөг хэлтэг (*C. gibelio*) зүйлүүдийн бүлгэмдэлд эзлэх % хээрийн судалгаа бүрд харилцан адилгүй өөрчлөгдсөн байна. Тухайлбал, Шивэр сугас (*L. baicalensis*) загас бүлгэмдлийн 42-81%-ийг бүрдүүлэн зонхилон тархаж байгаа бол Мөнгөлөг хэлтэг (*C. gibelio*) загас хамгийн бага 0.4-1%-ийг эзэлж байна. Харин

бүлгэмдлийн 4.8-25.4%-ийг Шивэр сахалт эрээлж (*B. toni*), 3.7-25%-ийг Шивэр чимхүүр (*C. melanoleuca*), 1.2-3.6%-ийг Ердийн варлан (*P. phoxinus*) бүрдүүлж байна. Голын алгана (*P. fluviatilis*) зөвхөн эхний хээрийн судалгаанд (2018 оны 9 дүгээр сар) баригдаж, бүлгэмдлийн 3.2%-ийг эзэлж байсан бол Амарын цулбуурт (*P. asotus*) загас мөн эхний болон удаах хээрийн судалгаагаар баригдаж бүлгэмдлийн 1 хүртэлх %-ийг эзэлж, сүүлийн хээрийн судалгаанд баригдаагүй (Зураг 4-123).



Зураг 4-123. Шарын голд тархсан загасны харьцангуй элбэгшил.

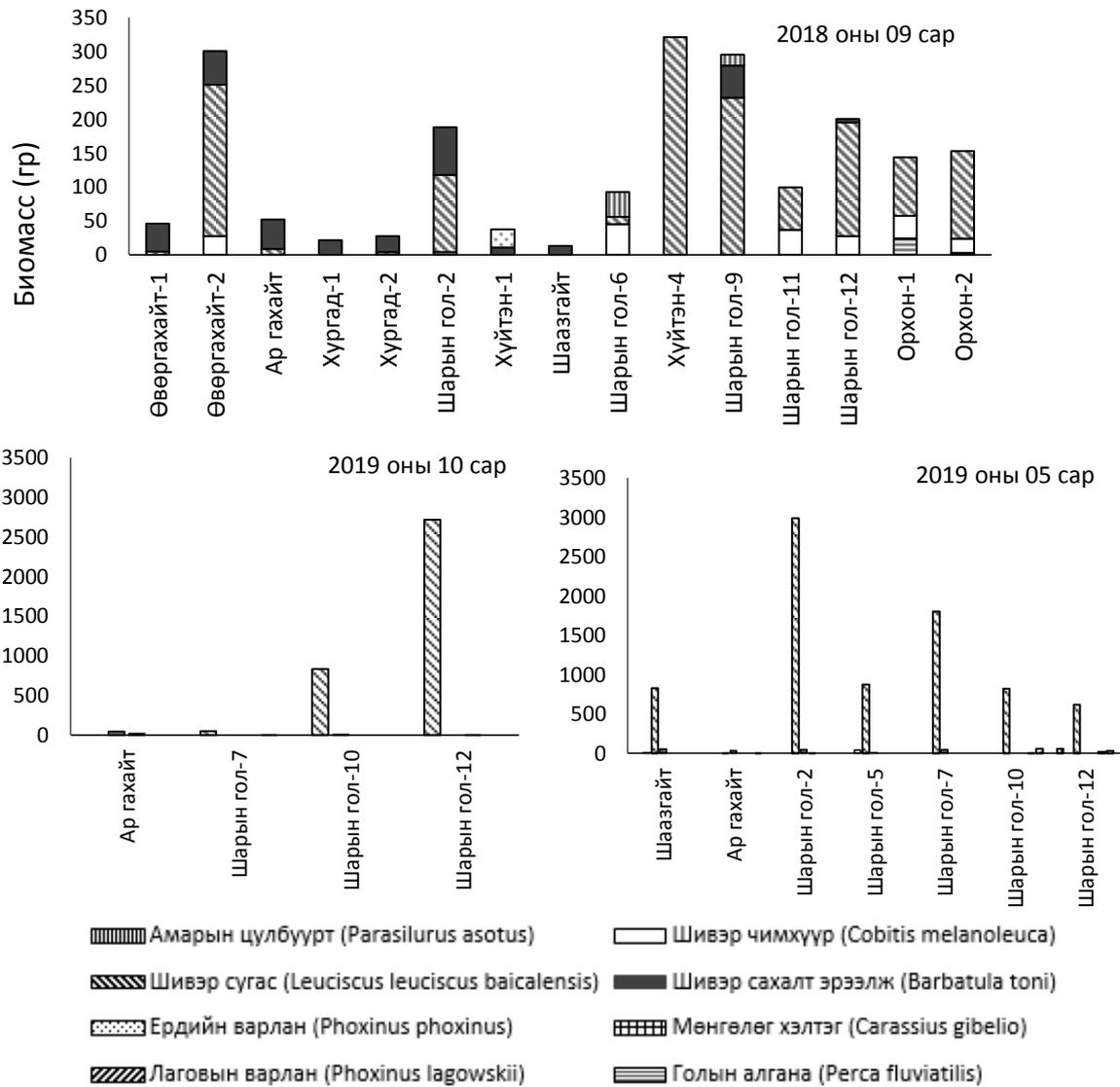
Шарын голын уртын дагуу эхээсээ адаг руугаа нягтшил буюу нэгж талбай дахь организмын тоо нэмэгдсэн зүй тогтол ажиглагдаагүй. Харин Шарын голын эх болон түүний цутгал голуудад шивэр сахалт эрээлж (*B. toni*) загасны элбэгшил их байсан бол шивэр сугас (*L. baicalensis*) загас сорьц авсан голуудад харьцангуй түгээмэл тархалттай байсан. Хээрийн судалгаанд нийт баригдсан 8 зүйл нэг цэг дээр бүгд давхцаагүй. Мөн нягтшил нэмэгдсэн судалгааны цэгүүд дээр Шэннон-Уинерийн олон байдлын индекс нэмэгдсэн. Тухайлбал Шарын голын эх Өвөр гахайт гол, Шарын гол-2, Шарын голын адаг дахь цэгүүдэд олон янз байдал өндөр байна (Зураг 4-124). Энэ тохиолдол олон янз байдал багатай байна гэдэг нь цөөн тооны зүйлтэй буюу зүйлүүдийн элбэгшил нь харилцан адилгүй, олон янз байдал өндөр байна гэдэг нь бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг өндөр байхаас гадна зүйлүүдийн элбэгшил харьцангуй жигд байна гэсэн үг.



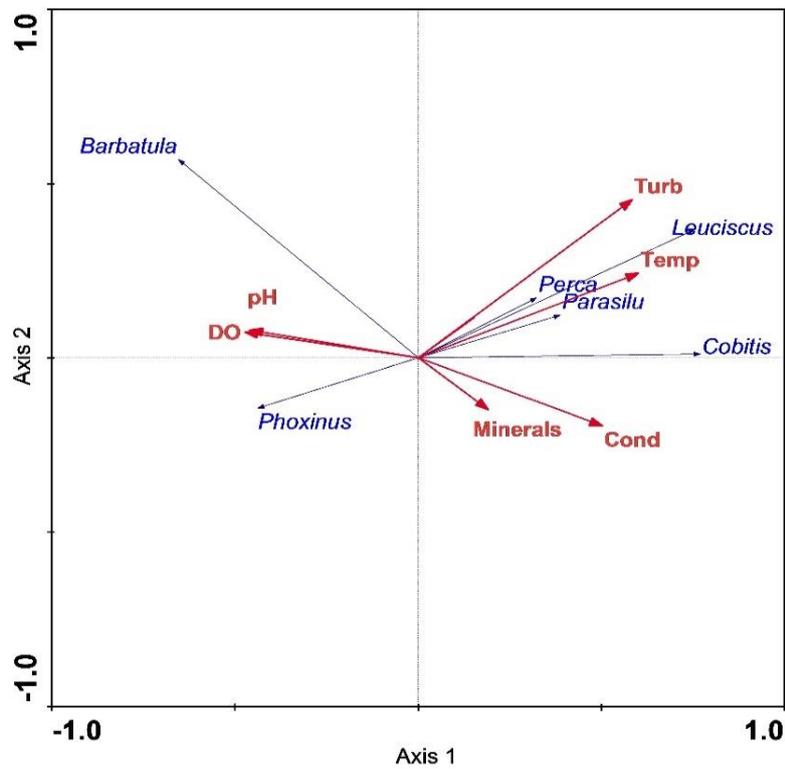
Зураг 4-124. Шарын голын уртын дагуух цэгүүдийн загасны нягтшил болон Шэннон-Уинерийн олон янз байдлын индекс.

Шарын голын эхээс адаг руу тодорхой цэгүүдэд загасны биомасс нэмэгдсэн. Тухайлбал, Шарын гол эх Өвөр гахайт голтой нийлэхээс өмнө, алтны уурхайн доор (Шарын гол-2), Хүйтний гол цутгасны дараа Шарын голын адаг цэгүүдэд загасны биомасс нэмэгдсэн (Зураг 4-125). Харин Шарын гол Орхон голд цутгахаас өмнө болон цутгасны дараа Орхон голын загасны зүйлийн биомасс хоорондоо ялгаатай биш байна ($P=0.63$). Судалгаанд баригдсан 6 зүйл загасны тархалт усны чанарын үзүүлэлтүүд болох булингар, температур, эрдэсжилт (Fe , NH_4 , CO_3 , HCO_3), цахилгаан сөрөг чанар, ууссан хүчил төрөгч, рН зэрэг үзүүлэлтүүдтэй хамааралтай байна ($P=0.04$). Шарын гол, түүний цутгал голуудад харьцангуй түгээмэл тархсан Шивэр сугас, Шивэр чимхүүр загас усны температур болон булингарын үзүүлэлттэй ихээхэн хамааралтай. Голын алгана, Амарын цулбуурт загас цөөн тоогоор баригдсан учир шууд хамаарлыг илэрхийлэх нь учир дутагдалтай. Харин Шивэр сахалт эрээлж, Ердийн варлан загас голын усны орчин, ууссан хүчилтөрөгчийн хангамжаас шалтгаалан тархсан болохыг

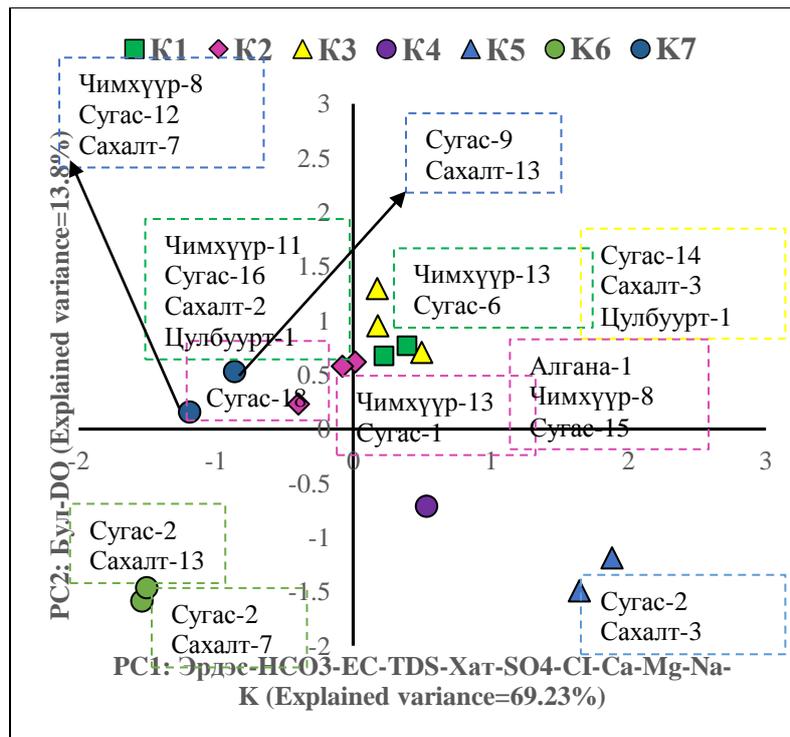
харуулж байна (Зураг 4-126). Усны чанар ба загасны тархалтыг он тус бүрд харгалзуулсан дэлгэрэнгүй үр дүнг Зураг 4-127–аас Зураг 4-129-ээр оруулав.



Зураг 4-125. Шарын голын уртын дагуух нийт цэгт загасны биомасс.

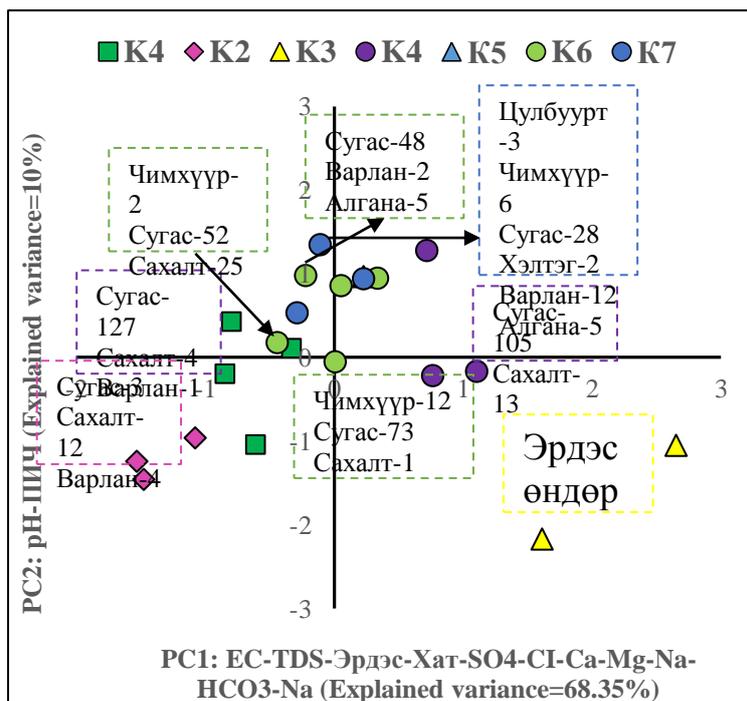


Зураг 4-126. Шарын голын усны чанарын зургаан үзүүлэлт болон зургаан зүйл загасны тархалтыг давхцуулан ординацын анализаар (RDA) үзүүлэв. Turb-Булингар; Temp-усны температур; Cond-цахилгаан дамжуулах чадвар; Minerals-эрдэсжилт; DO-усанд ууссан хүчилтөрөгч; pH-усны орчин.



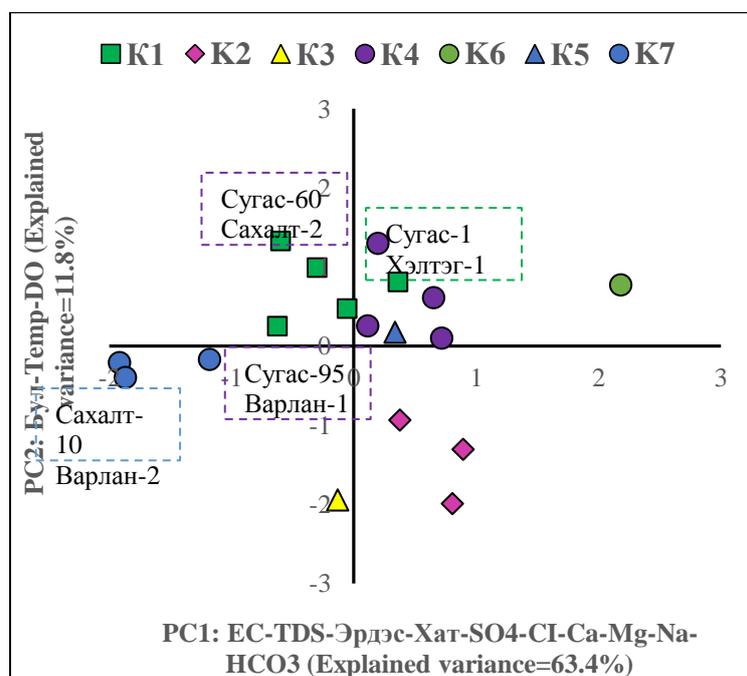
Зураг 4-127. Шарын голын 2018 оны 9 дүгээр сарын усны чанарын үзүүлэлт болон загасны тархалтыг ординацын анализ.

K1-Шарын гол-11, Шарын гол-12; K2-Шарын гол-6, Орхон-1, Хүйтний-4; K3-Шарын гол-8, Шарын гол-9, Шарын гол-10; K4-Шаазгайт; K5-Хургад, Хавчуу; K6-Өвөр гахайт-1, Ар гахайт-1; K7- Өвөр гахайт-2, Шарын гол-2 цэгүүдийг багтаав.



Зураг 4-128. Шарын голын 2019 оны 5 дугаар сарын усны чанарын үзүүлэлт болон загасны тархалтыг ординацын анализ.

K1-Шарын гол-2, Шарын гол-3, Хүйтний-4, Өвөр гахайт-2 ; K2- Өвөр гахайт-1, Ар гахайт-1, Шарын гол-1; K3-CMS буюу шүүрлийн ус цутгасан; K4- Шарын гол-5, Шарын гол-7, Шарын гол-8; K5- Хавчуу; K6-Шаазгайт, Шарын гол-4, Шарын гол-10, Шарын гол-11, Шарын гол-9; K7- Орхон-1, Шарын гол-12, Хургад цэгүүдийг багтаав.



Зураг 4-129. Шарын голын 2019 оны 10 дугаар сарын усны чанарын үзүүлэлт болон загасны тархалтыг ординацын анализ.

К1-Шарын гол-11, Орхон-1, Шарын гол-2, Шарын гол-7, Хүйтний-4; К2- Хургад, Хавчуу, Шарын гол-5; К3- Шаазгайт; К4-Шарын гол-8, Шарын гол-9, Шарын гол-10, Шарын гол-12; К5-Шарын гол-6; К6-СМС буюу шүүрлийн ус цутгасан; К7- Өвөр гахайт-1, Ар гахайт-1, Шарын гол-1 цэгүүдийг багтаав.

4.3.9.3 Идэш тэжээл

Мониторинг судалгааны гурван удаагийн давталтаар баригдсан 6 зүйл загасны идэш тэжээлийг ёроолын шавж бүрдүүлэх ба тус 6 зүйл загасны ходоод, гэдэснээс 10 багийн 17 овгийн макросээрнууруугүйтэн илэрсэн (Хүснэгт 4-69). Эдгээр загасны ходоод, гэдсэнд идэш тэжээлийн 70%-ийг хос далавчтан, 16%-ийг хоовгоны багийн шавжууд бүрдүүлж байна. Тухайлбал, шивэр сугас (*L. baicalensis*) загасны идэш тэжээлийн 1.2-88.3 хүртэлх хувийг хос далавчтаны багийн шавьж эзэлж байна. Ходоодон дахь идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүнд хийсэн анализаар идэш бологч амьтны олон янз байдал тус зүйл загасанд өндөр гарсан. Лаговын варлан (*P. lagowskii*) загасны хувьд нийт задалсан 10 ходоод, гэдэснээс 9 бодгаль хоосон ходоодтой байв.

Шивэр чимхүүр, шивэр сугас, шивэр сахалт эрээлж, ердийн варлан загаснуудын идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн тэдгээрийн давтагдах давтамжаар идээшлэх зан төрхийг тодорхойлох Костелло-гийн аргаар график байгуулав (Зураг 4-130). Эдгээр загаснуудын хувьд нэг, хоёр төрлийн идэш бологчоор хооллодог специалистууд буюу доминант идэш бологчоор хооллож зарим бодгалиуд бага элбэгшилтэй олон төрлийн идэш бологчоор хооллодог байна.

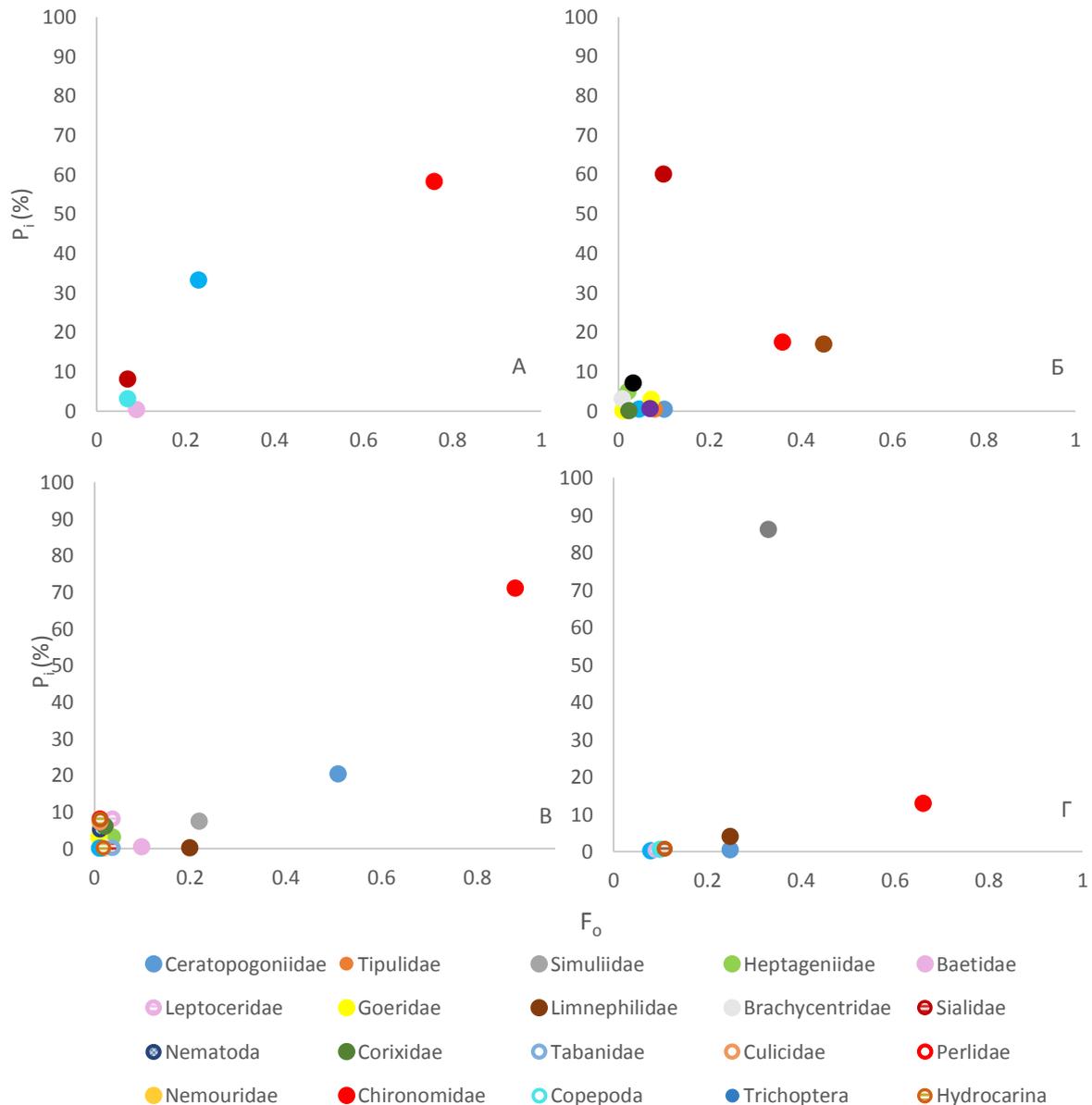
Хүснэгт 4-69. Судалгаанд баригдсан зургаан зүйл загасны идэш тэжээлийн давтагдах давтамж.

Загасны зүйл	Шивэр чимхүүр	Шивэр сугас	Шивэр сахалт эрээлж	Ердийн варлан	Мөнгөлөг хэлтэг	Лаговын варлан
Нийт бодгалийн тоо	15	54	77	13	4	10
Тэжээлтэй ходоод	13	42	77	12	3	1
Идэш тэжээл						
Diptera						
Chironomidae	76.9	35.7	88.3	66.6	33.3	-
Ceratopogoniidae	23	9.5	51.9	25	33.3	-
Tipulidae	-	7.1	2.5	-	-	-
Simuliidae	7.6	9.5	22	33.3	-	-
Tabanidae	-	-	3.8	-	-	-
Culicidae	-	-	1.2	-	-	-
Ephemeroptera						
Heptageniidae	-	2.3	3.8	-	-	-
Baetidae	7.6	2.3	10.3	-	33.3	-
Plecoptera						
Perlidae	-	-	1.2	-	-	-
Nemouridae	-	-	1.2	-	-	-
Trichoptera	7.6	4.7		8.3		
Goeridae	-	7.1	1.2	-	-	-
Limnephilidae	-	45.2	6.4	25	-	100
Leptoceridae	-	-	3.8	8.3	-	-
Brachycentridae	-	2.3	2.5	-	-	-
Megaloptera						

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр

	Sialidae	-	-	3.8	-	-	-
Pulmonata			7.1				
	Lymnaeidae	-	2.3	-	-	-	-
Hemiptera							
	Corixidae	-	2.3	1.2	-	-	-
Hydrocarina		-	-	-	8.3	-	-
Copepoda		-	-	-	8.3	-	-
Nematoda		-	-	1.2	-	-	-
Тэжээл боловсорсон ходоод		-	57.1	14.4	-	57.1	75

Тайлбар: “-”-аар тухайн идэш бологч тохиолдоогүйг харуулав.

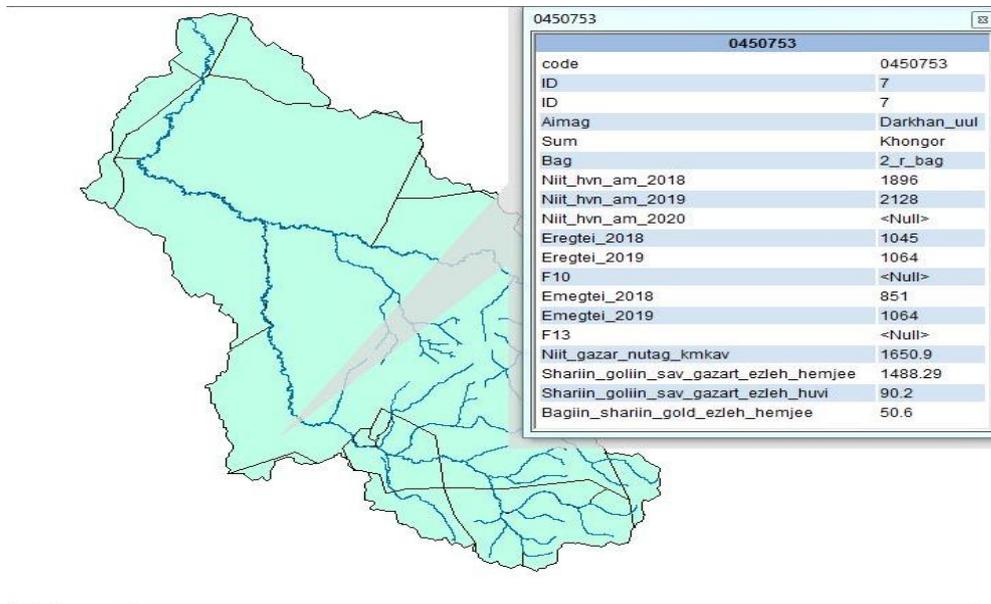


Зураг 4-130. Идээшлэх зан төрх.

(А) Шивэр чимхүүр (*Cobitis melanoleuca*) $n=15$; (Б) Шивэр сугас (*Leiciscus leiciscus baicalensis*) $n=54$; (В) Шивэр сахалт эрээлж (*Barbatula toni*) $n=77$ (Г) Ердийн варлан (*Rhoxinus rhoxinus*) $n=13$. P_i (%) - идэш бологчийн %; F_o - идэш бологчийг идсэн ходоод, гэдэсний тоо буюу давтагдах давтамж.

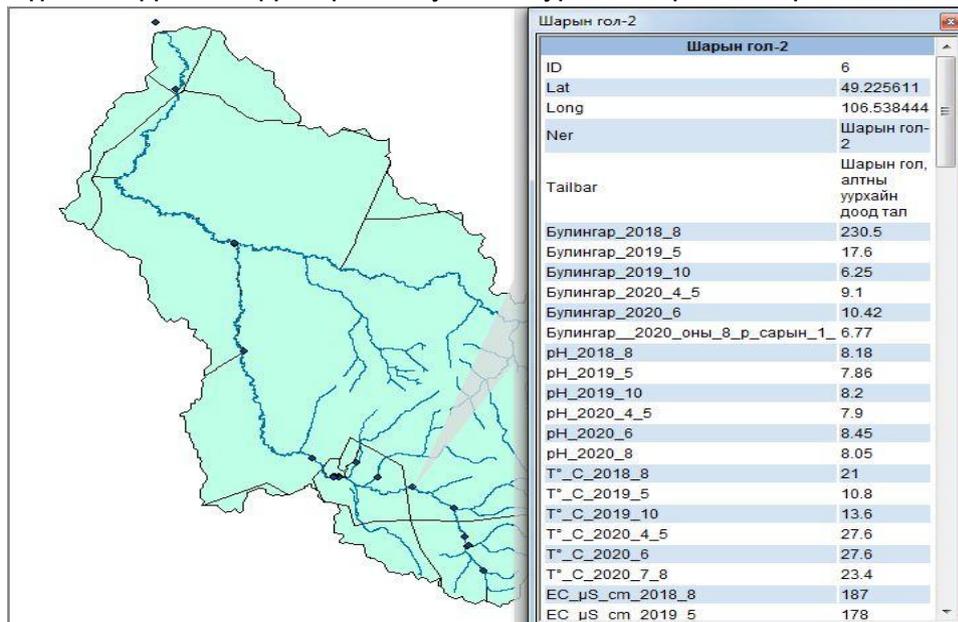
4.3.10 Шарын голын сав газрын мэдээллийн сан

Багийн мэдээ нь нийт хүн ам, эрэгтэй эмэгтэй хүний тоо, газар нутгийн хэмжээ, сав газарт агуулагдах багийн хэмжээ, сав газрын хэмжээ мөн зарим статистикийн мэдээг агуулна (Зураг 4-131).

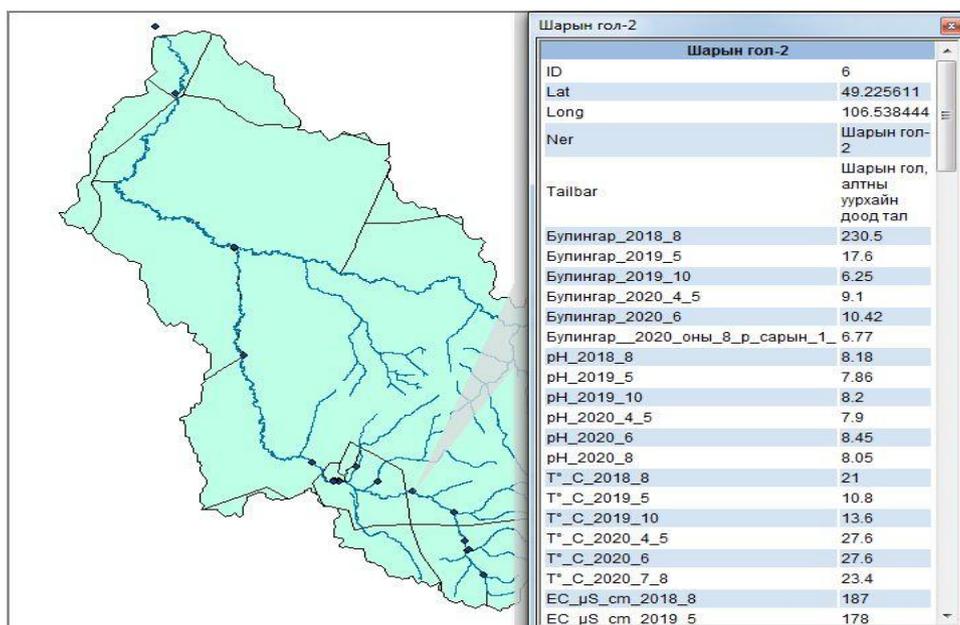


Зураг 4-131. Засаг захиргааны нэгж.

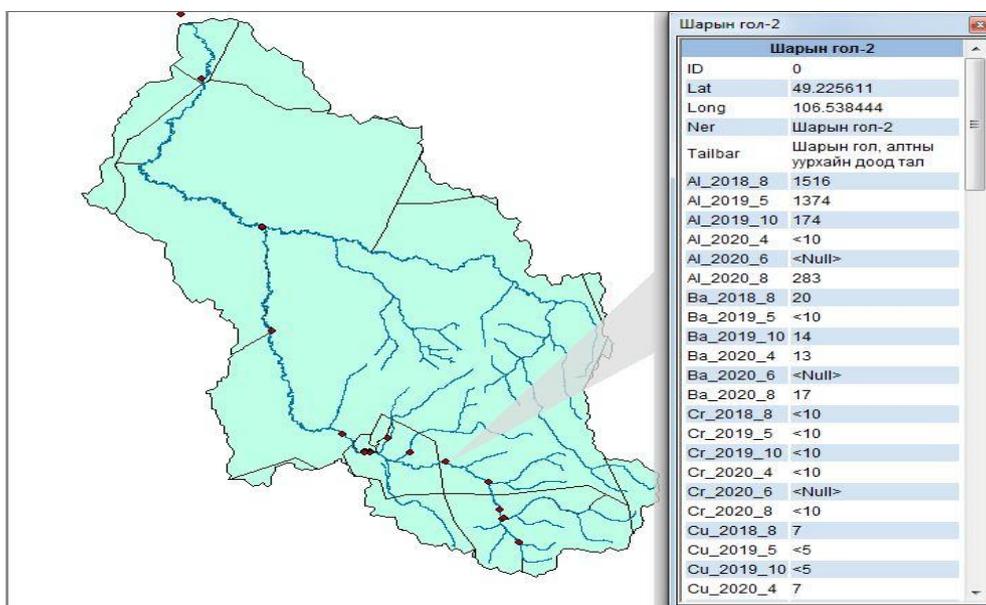
Гадаргын усны шинжилгээний дүнг ерөнхий хими, хүнд металл, изотоп гэсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүдээр нь хувааж гурван төрлийн хүснэгт болгон байршуулсан (



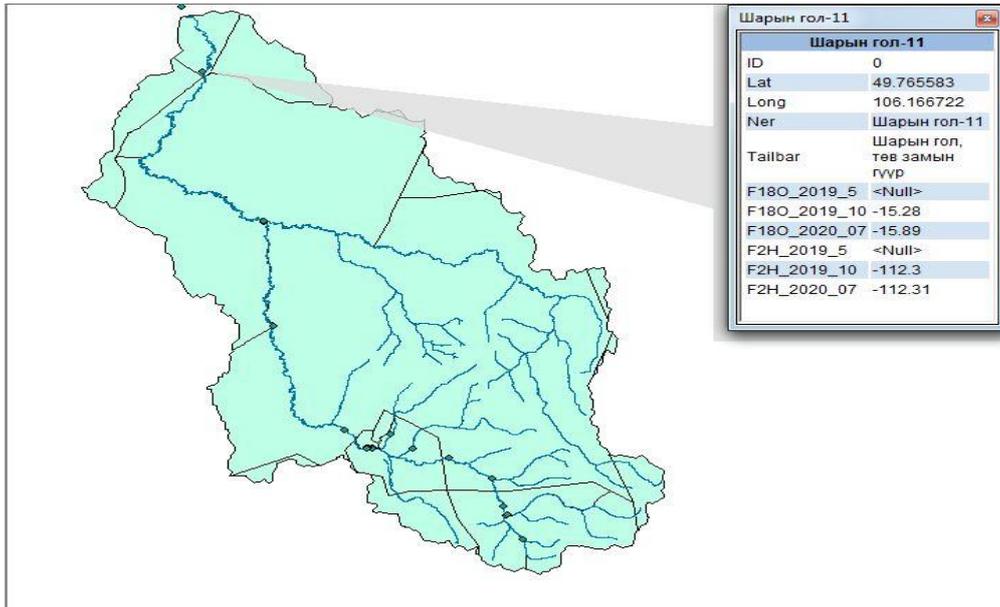
Зураг 4-132 –аас Зураг 4-134).



Зураг 4-132. Ерөнхий хими, физикийн үзүүлэлтүүд.

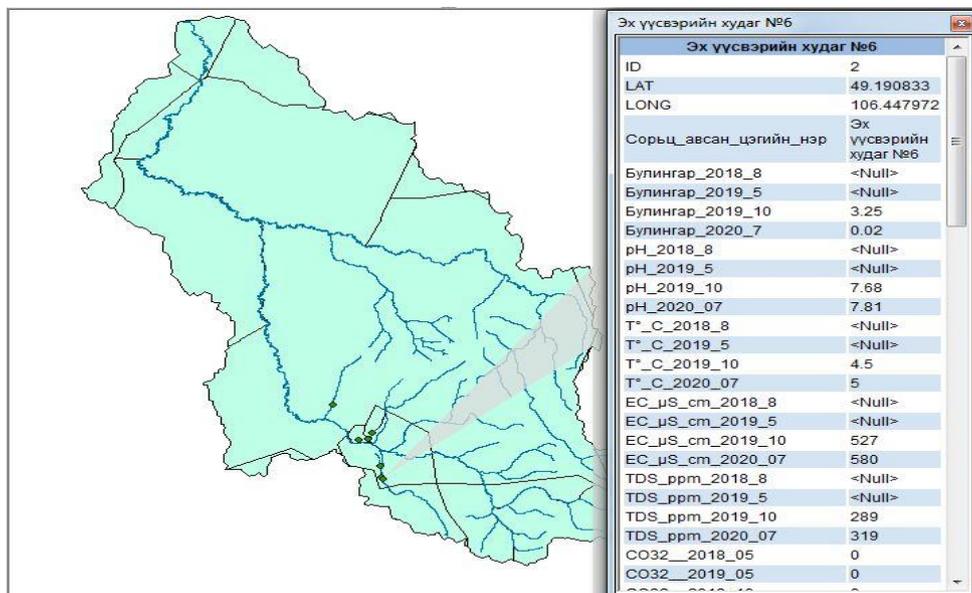


Зураг 4-133. Бичил элементийн үзүүлэлтүүд.



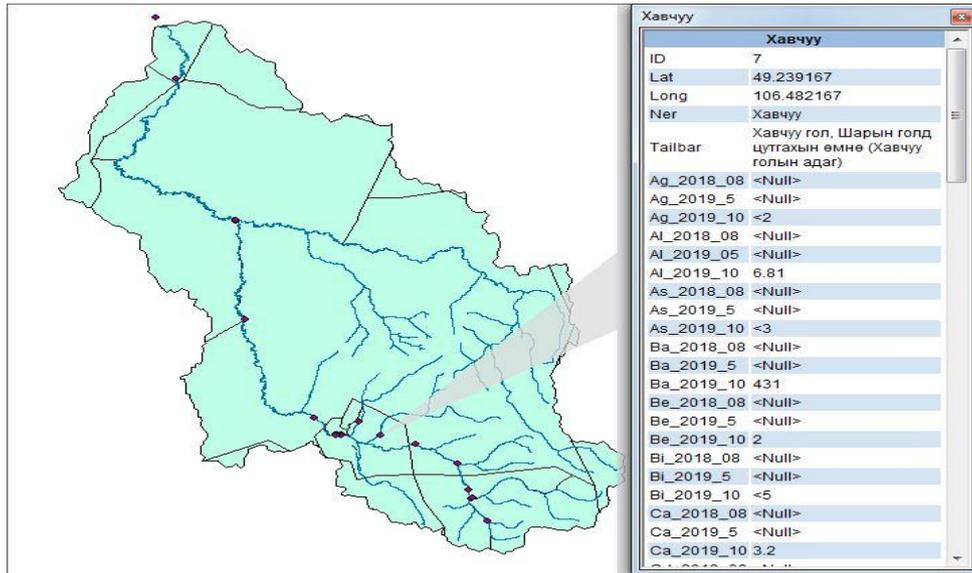
Зураг 4-134. Усан дахь тогтвортой изотопын шинжилгээний дүн.

Газрын доорх усны шинжилгээний дүн (Зураг 4-135).



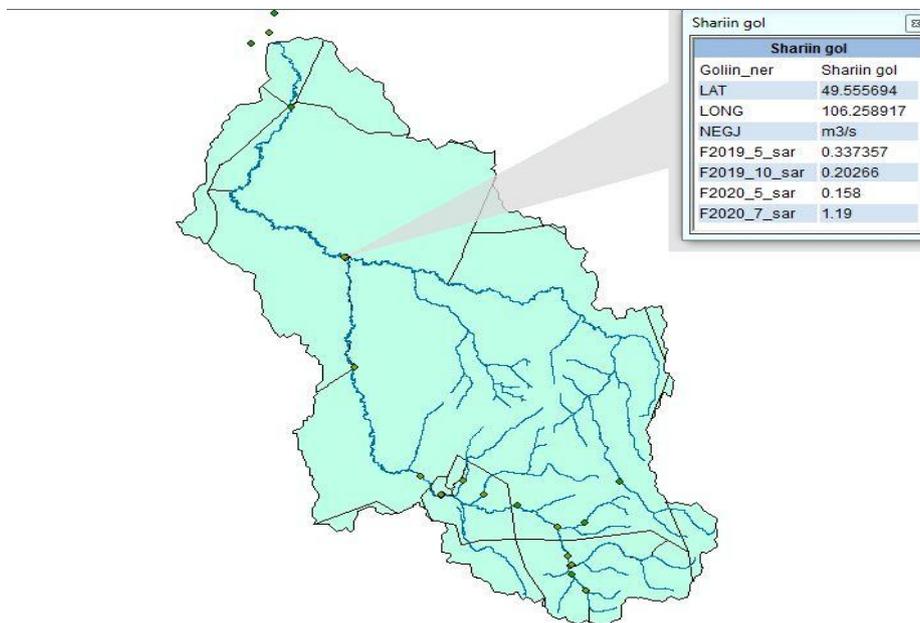
Зураг 4-135. Газрын доорх усны чанар.

Хагшаасны судалгааны дүн (Зураг 4-136).



Зураг 4-136. Голын ёроолын хагшаасны бохирдолт.

Голын өнгөрөлтийн мэдээнд сав газрын голуудын өнгөрөлтийг хээрийн хэмжилтийн аргаар тодорхойлон оруулсан болно.



Зураг 4-137. Голын өнгөрөлт (зарцуулга).

Хүдгийн мэдээнд: Шарын голын сав газарт хамаарагдах нийт 2 аймгийн төв, 7 сумын төв болон 14 багийн төвүүдийн хэмжээнд хийгдсэн 2018-2020 оны тооллогоор нийт 143 худаг байна гэж тогтоогдсоныг оруулсан. Үүнийг төрлөөр нь болон засаг захиргааны нэгжээр дараах байдлаар ангилсан (Зураг 4-138, Хүснэгт 4-70, Хүснэгт 4-71).

а) Худгийн төрөл

Төрөл	Худгийн тоо
Өрөмдмөл	70
Богино яндант	70
Уурхайн	3

б) Засаг захиргааны нэгж (ГЭХ, 1999)

Аймаг	Сум	Худгийн тоо
Сэлэнгэ	Баянгол	9
Сэлэнгэ	Ерөө	5
Сэлэнгэ	Жавхлант	36
Сэлэнгэ	Мандал	1
Дархан-Уул	Орхон	46
Дархан-Уул	Хонгор	20
Дархан-Уул	Шарын гол	26

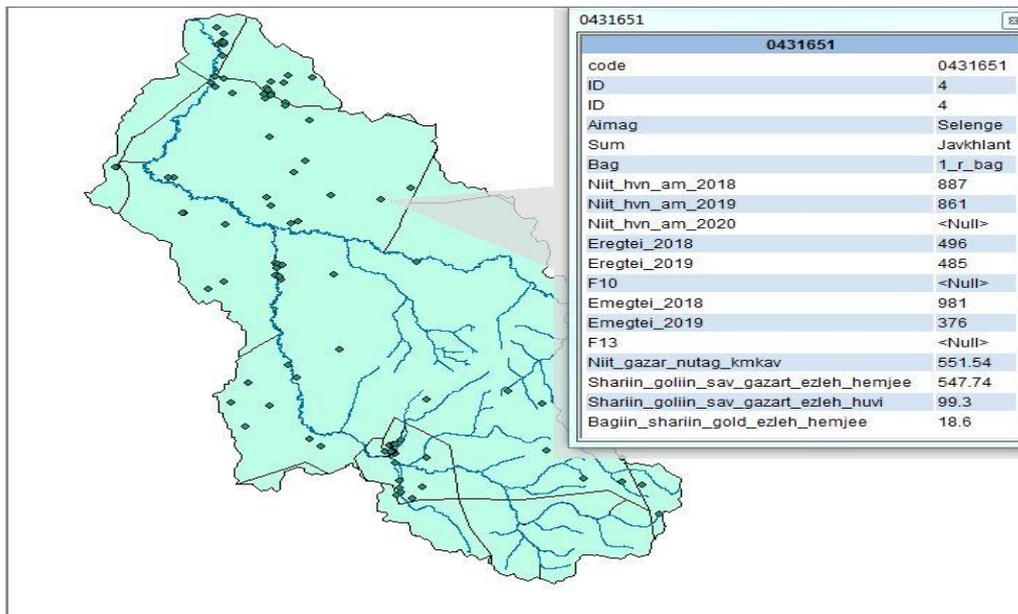
Төрлийн хувьд: Өрөмдмөл худаг-70, Богино яндант худаг-70, Уурхайн худаг-3 байна. Засаг захиргааны нэгжийн хувьд: Сэлэнгэ аймгийн Баянгол суманд 9, Ерөө суманд 5, Жавхлант суманд 36, Мандал суманд 1 худаг тус тус байна. Харин Дархан-Уул аймгийн Орхон суманд 46, Хонгор суманд 20, Шарын гол суманд 26 худаг тус тус байгаа учир хэрэглэгчдэд ойлгомжтой байлгах үүднээс засаг захиргаа болон худгийн төрлөөр нь кодолсон байна (ГЭХ, 1999).

Хүснэгт 4-70. Засаг захиргааны код.

№	Сумдын нэрс	Код
1	Баянгол	1
2	Ерөө	2
3	Жавхлант	3
4	Мандал	4
5	Орхон	5
6	Хонгор	6
7	Шарын гол	7

Хүснэгт 4-71. Худгийн төрлийг илтгэх код.

№	Худгийн төрөл	Код
1	Өрөмдмөл	А
2	Богино яндант	В
3	Уурхайн	С



Зураг 4-138. Худгийн мэдээлэл.

Услалтын системийн мэдээнд Шарын голын сав газарт хамаарагдах нийт 2 аймгийн төв, 7 сумын төв болон 14 багын төвүүдийн хэмжээнд хийгдсэн 2018-2020 оны судалгаагаар нийт 6 услалтын систем байна гэж тогтоогдсон. Үүнийг төрлөөр нь болон засаг захиргааны нэгжээр дараах байдлаар ангилсан байдаг (ГЭХ, 1999).

а) Худгийн төрөл

б) Засаг захиргааны нэгж

Төрөл	Услалтын системийн тоо	Аймаг	Сум	Услалтын системийн тоо
Энгийн хийц	2	Сэлэнгэ	Жавхлант	3
Инженерийн	3	Дархан-Уул	Орхон	2
Хосолсон хийц	1	Дархан-Уул	Хонгор	1

Төрлийн хувьд: Энгийн хийцтэй услалтын систем-2, Инженерийн хийцтэй услалтын систем-3, Хосолсон хийцтэй услалтын систем-1 байна (Зураг 4-139, Хүснэгт 4-73).

Засаг захиргааны нэгжийн хувьд: Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант суманд 3, Дархан-Уул аймгийн Орхон суманд 2, Хонгор суманд 1 услалтын систем тус тус байгаа учир хэрэглэгчдэд ойлгомжтой байлгах үүднээс засаг захиргаа болон худгийн төрлөөр нь кодолсон.

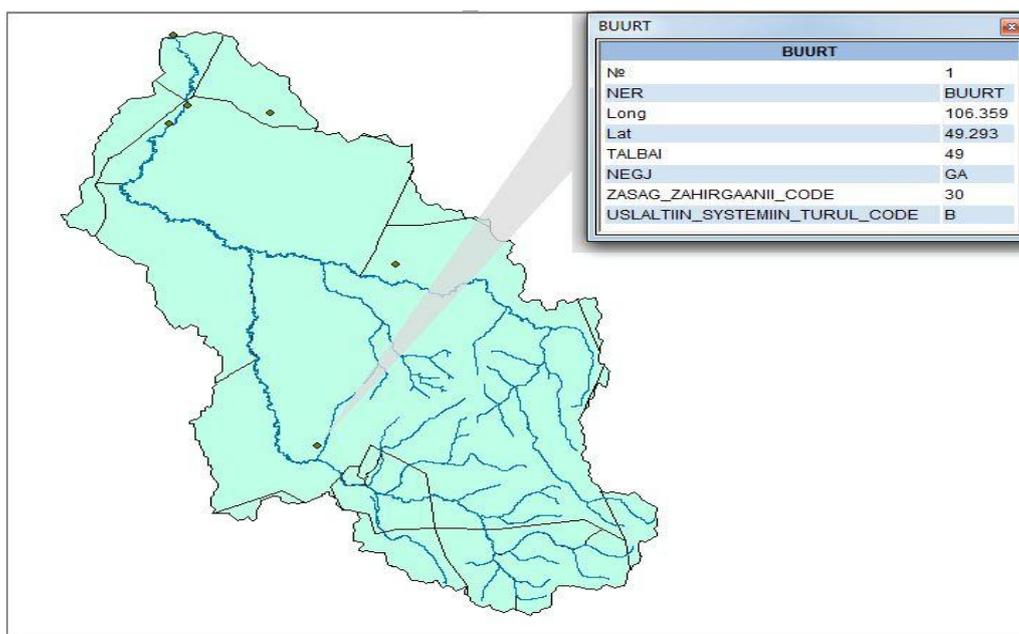
Хүснэгт 4-72. Засаг захиргааны код

№	Сумдын нэрс	Код
1	Орхон	10
2	Жавхлант	20
3	Хонгор	30

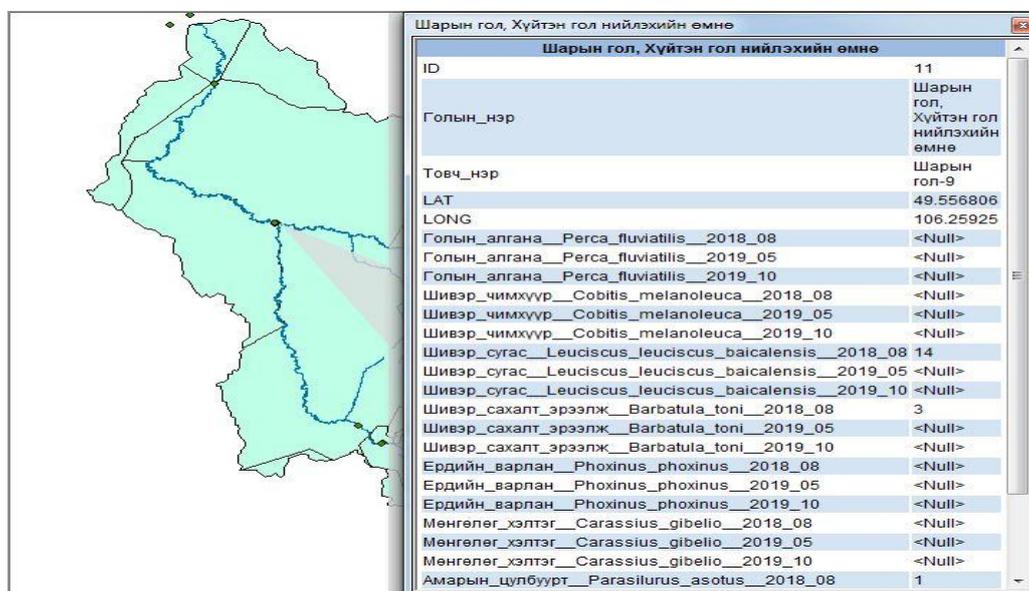
Хүснэгт 4-73. Услалтын системийн төрлийг илтгэх код.

№	Худгийн төрөл	Код
1	Энгийн хийц	А
2	Инженерийн хийц	В

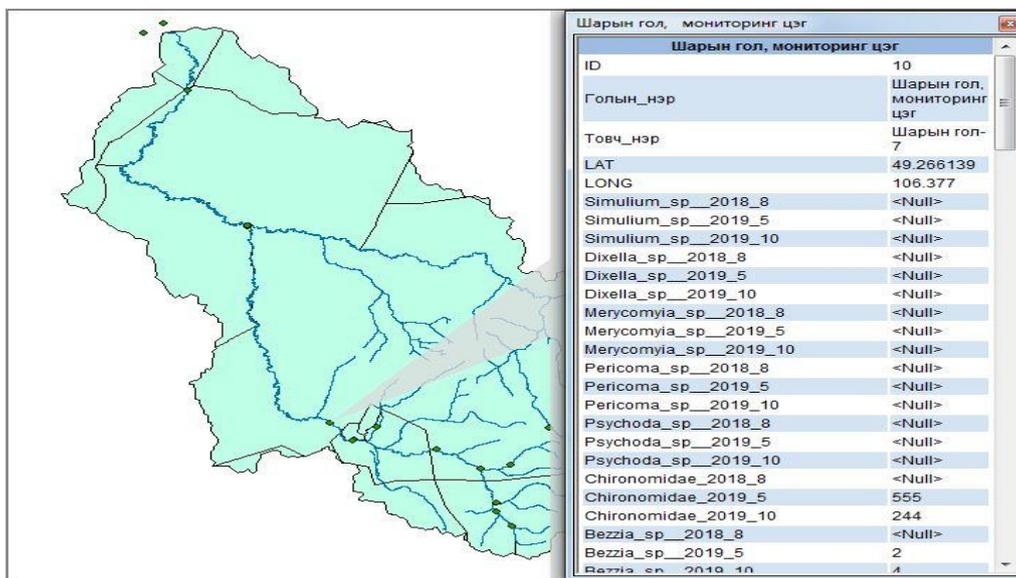
3	Хосолсон хийц	С
---	---------------	---



Зураг 4-139. Услалтын системийн мэдээлэл.



Зураг 4-140. Загасны төрөл, зүйл.



Зураг 4-141. Усны шавжийн.

4.4 Дүгнэлт

4.4.1 Гадаргын усны гидрохими, чанарын индекс, хүнд металлын бохирдлын индекс болон эрсдэл

Шарын голын ус нь химийн бүрэлдэхүүний хувьд гидрокарбонатын ангийн, кальцийн бүлгийн 1-2-р төрлийн устай, чанарын хувьд нэн цэнгэгээс цэнгэгдүү (эрдэсжилт нь 146-502 мг/л), маш зөөлнөөс зөөлөвтөр (хатуулаг нь 0.95-4.8 мг-экв/л) устай боловч эхээсээ эхлэн булингартан бохирдсон байна.

Эхэн хэсгийн Өвөр Гахайт болон Ар Гахайт голын ус нь эрдэсжилтийн хувьд нэн цэнгэг устай (эрдэсжилт 92.3-96.3 мг/л), булингарын хэмжээ бага байна. Харин алтны үйл ажиллагааны улмаас Өвөр гахайт голын адаг хэсэгт булингарын хэмжээ их байна.

Шарын голын цутгал гол болох Хургад, Хавчуу, Шаазгайт голын ус нь цэнгэг буюу дунд зэргийн эрдэсжилттэй (эрдэсжилт нь 312.4-480.6 мг/л) ангилалд орж байна.

Шарын голын усны хатуулгийн хэмжээ эхэн хэсэгтээ 0.85-2.3 мг-экв/л буюу маш зөөлөн-зөөлөн, Шарын гол сум орчим, нүүрсний уурхайн хэсэгт 2.05-4.2 мг-экв/л, зөөлөн-зөөлөвтөр, дунд хэсэгтээ харьцангуй өндөр буюу 3.95-5.60 мг-экв/л байна.

Шарын голын цутгал голуудаас Хургад, Хавчуу голын усны хатуулгийн хэмжээ харьцангуй өндөр агууламжтай буюу (хатуулаг 3.7-4.8 мг-экв/л), Шаазгайт голын (хатуулаг 2.4-3.5 мг-экв/л), цутгал голуудаас хамгийн их устай цэнгэг, зөөлөн устай адаг хэсгийн цутгал гол болох Хүйтний голын усны хатуулаг харьцангуй бага (хатуулаг 2.2-2.9 мг-экв/л) байна.

Шарын голын булингарын хэмжээ нь голын эхэнд алтны уурхайн үйл ажиллагаа явагдаж, дунд хэсэгт уурхайн шүүрлийн бохир ус гол руу нийлж, адаг хэсэгт газар тариалан, малын хөлөөс үүдэлтэй голын уртын дагуу бүх хэсэгтээ булингартай байна. Булингарын хэмжээ хамгийн ихдээ (520 NTU) агууламжтай байгаа нь "ГУЦЗАН"-той

харьцуулахад “маш их бохирдолттой” ангиллаас 5 дахин их байна. Булингарын хэмжээ их илрэлтэй байгаа нь Шарын гол нь бүх хэсэгтээ хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өртсөнийг харуулж байна.

Ахуйн бохирдолтын гол үзүүлэлтүүд нь Шарын голын усанд бага илрэлтэй (NH_4^+ 0.0-0.7 мг/л, NO_2^- 0.0 мг/л, NO_3^- 0.0-4.0 мг/л) боловч Шарын гол, цэвэрлэх байгууламжийн ус нийлсний дараа (NH_4^+ -1.2 мг/л) илэрсэн нь “Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS4586:1998” стандартад заасан хэмжээнээс 1.8 дахин их, ГУЦЗАН-нормын “маш их бохирдолттой” ангиллаас 1.8 дахин их байгаа боловч урсгалынхаа явцад буурч Шарын гол адаг хэсэгт (NH_4^+ 0.0 мг/л) болж Орхон голд цутгаж байна.

Шарын голын цэвэрлэх байгууламжийн усанд аммонийн агууламж (NH_4^+ 10-15 мг/л) илэрсэн нь “Хүрээлэн буй орчин. Усны чанар. Хаягдал ус. Ерөнхий шаардлага MNS 4943:2015” стандартад зааснаас хэтрээгүй ч харьцангуй өндөр илрэлтэй, фосфор P-2988 мкг/л илэрсэн нь дээрх стандартад (фосфор-1500 мкг/л) зааснаас 2 дахин их байна.

Бичил элементээс Шарын голын усанд хром (Cr), Биндэр (Be), Ванади (V), Селен (Se), Мөнгө (Ag), Инди (In), Цагаантугалга (Sn), Теллур (Te), Хартугалга (Pb), мөнгөнүс (Hg), Висмут (Bi) зэрэг элементүүд илрээгүй буюу “Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS 4586-98” стандарт болон “Газрын доорх усыг бохирдуулагч бодисын зөвшөөрөгдөх хэмжээ MNS6148:2010” стандартад заасан хэмжээнээс хэтрээгүй байна.

Хүнцэл хамгийн их буюу нүүрсний уурхайн шүүрлийн усанд 15.6-19.4 мкг/л агууламжтай илэрсэн нь “Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS 4586:1998” стандарт болон “Хүрээлэн байгаа орчин. Усны чанар. Хаягдал ус. Ерөнхий шаардлага MNS4943:2015” стандартад 10 мкг/л гэж зааснаас их байна. Энэ нь нүүрсний орд газрыг дагаад хүнцлийн эрдэс усанд шилжсэн байх магадлалтай юм.

Уран (U) –нь “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018” стандартаас хэд хэдэн цэгт өндөр илэрсэн байна.

Судалгаанд хамрагдсан 22 цэгийн хувьд 13 элементээр металлын индексийг тооцоход нийт цэгийн 4.5% нь цэвэр, 9% бага зэргийн бохирдолттой, 45.5% бохирдолттой, 9.1% их бохирдолттой, 31.8% нь маш их бохирдолттой гэсэн ангилалд хамаарагдаж байна.

Судалгаанд хамрагдсан 22 цэгээс хамгийн өндөр экологийн эрсдэл учруулж болохоор цэг нь алтны уурхайн нөлөөлөлд орсон Өвөр гахайт-2 болон нүүрсний уурхайн шүүрэл гэсэн цэгүүд нь харьцангуй өндөр утгатай байна.

4.4.2 Газрын доорх усны чанар, бохирдол

Судалгааны ажлын хүрээнд Дархан-Уул аймгийн Шарын гол, Орхон, Хонгор сум болон Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сумын төвийн хүн амын унд ахуйн төвлөрсөн ус хангамжийн худаг болон аж ахуйн нэгж байгууллага, иргэний унд ахуй, үйлдвэрлэлдээ

ашиглаж буй өрөмдмөл болон гар худгаас нийт 25 сорьц цуглуулж, шинжилгээ хийж, дүгнэлт гаргалаа.

Шарын гол сумын төвийн газрын доорх ус нь сул шүлтлэг орчинтой, хатуулаг ихтэй, гидрокарбонатын ангийн, кальцийн бүлгийн усны ангилалд хамаарч байна. Усны чанарын хувьд авч үзвэл Шаазгайтын худаг, Бууртын худаг, Ус хангамжийн 3-р худаг, Буянтын эх үүсвэрийн 6, 7-р худгуудын ус нь цэнгэг (эрдэсжилт 478-489 мг/л), хатуувтар (хатуулаг 5.35-5.90 мг-экв/л) устай ундны стандартын шаардлага хангаж байгаа хэдий ч магнийн агууламж харьцангуй өндөртэй, гүний худаг-3-ын магнийн агууламж стандартаас давсан байна. Бууртын худаг, Шаазгайтын худаг болон Буянтын эх үүсвэрийн 6, 7-р худгуудын ус нь гидрокарбонат кальцийн, гидрокарбонат кальци-магнийн, харин зөвхөн Жавхлант сумын төвийн худгийн ус (шүүсэн) нь гидрокарбонат магнийн найрлагатай байна.

Хонгор сумын нутагт байрлах аж ахуй нэгж, албан байгууллага, айл өрхийн гар болон өрөмдмөл худгийн ус нь чанар, найрлагын хувьд ойролцоо, дунд зэргийн эрдэсжилттэй, химийн бүрэлдэхүүний хувьд гидрокарбонатын ангийн, кальцийн болон холимог бүлгийн, 1-р төрлийн, цэнгэгээс-цэнгэгдүү (365.6-614.7 мг/л), зөөлөвтрөөс-хатуувтар (3.55-5.8 мг-экв/л) устай байна.

Орхон сумын төвийн айл өрхийн гар худгийн усны эрдэсжилтийн хувь харьцангуй өндөр, химийн бүрэлдэхүүний хувьд гидрокарбонатын ангийн, холимог бүлгийн, 2-р төрлийн, цэнгэгдүү (706.8-955.6 мг/л), хатуувтар болон хатуу (6.45-8.80 мг-экв/л) устай байна. Харин өрөмдмөл худгийн усны эрдэсжилтийн хэмжээ нь харьцангуй бага, химийн бүрэлдэхүүний хувьд гидрокарбонатын ангийн, кальцийн бүлгийн, 1-р төрлийн, цэнгэг (344.1-439.3 мг/л), зөөлөвтөр (3.95-4.0 мг-экв/л) устай байна.

Жавхлант сумын судалгаанд хамрагдсан өрөмдмөл худгийн ус нь эрдэсжилт багатай, химийн бүрэлдэхүүний хувьд гидрокарбонатын ангийн, кальци болон кальци-натрийн бүлгийн, 1, 2-р төрлийн, цэнгэг (328.1-487.4 мг/л), зөөлөвтөр (2.65-5.00 мг-экв/л) устай байна.

Шинжилгээний дүнгээс харахад судалгаанд хамрагдсан 25 уст цэгээс 8.0% нь хатуулаг ихтэй, 4.0% нь кальци, 20.0% нь магни ихтэй, 12.0% нь нитратын бохирдолттой байна.

Микроэлементийн дүнгээр Буянтын эх үүсвэрийн 6, 7-р худгийн усанд ураны агууламж (U 39.3-41.7 мкг/л), Шаазгайтын худгийн усанд уран 38.3 мкг/л байгаа нь “Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар аюулгүй байдлын үнэлгээ” MNS 0900:2018 стандартын шаардлагыг хангахгүй байна. стандартаас давж илэрсэн. Түүнчлэн хэд хэдэн худгийн усанд манганы агууламж стандартаас давж илэрсэн. Үүнд: Орхон сумын Балжаагийн гар худаг (Mn-488 мкг/л), Жавхлант сумын Б.Баттөмөрийн худаг (Mn-174 мкг/л), Хонгор сумын иргэн Д.Сүхбаатар болон Эрэл амралтын газрын худаг (Mn 138-177 мкг/л) илэрсэн нь стандартаас 1.38-4.88 дахин их байна.

4.4.3 Шарын гол, түүний цутгал голуудын ёроолын хагшаас

- Гео-хуримтлалын индексээр тооцоход Шарын гол, түүний цутгал голуудын ёроолын хагшаас Be, Co, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn элементүүдээр бохирдоогүй. Харин хүнцлийн агууламжаар голын эхэн, дунд хэсгүүдэд бохирдоогүйгээс дунд зэргийн бохирдол илэрсэн.
- Шарын гол түүний цутгал голуудаас 19 цэгээс авсан сорьцуудын бохирдлын зэрэг нь голын эх хэсэгт хагшаасны бохирдолтын зэрэг бага байсан бол алтны уурхай ба нүүрсний уурхай, нүүрсний уурхайн шүүрлээс авсан сорьцод дунд зэргийн бохирдол илэрч, дунд хэсгээс доош буцаад бага зэрэг бохирдолттой болж байна
- Хурдсанд агуулагдах нийт элементүүдээс хамгийн өндөр агуулагдаж буй хөнгөнцагааны хувьд Хургад, Хавчуу, Шаазгайт цэгүүдэд хүний үйл ажиллагааны нөлөөтэйгөөр “дунд зэрэг бохирдсон” байна.
- Хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх эрсдэлийг тооцоход нийт элементүүдийн хувьд хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх эрсдэл бага байгаа боловч Шүүрэл, Шарын гол-4 зэрэг мөнгөн-ус илэрсэн цэгүүдэд экологийн эрсдэлд орж болзошгүй байна.
- Иймд Шарын гол нь алтны болон нүүрсний уурхай, газар тариалантай холбоотойгоор бохирдож, хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх эрсдэл үүсэж байгаа нь судалгаанаас харагдаж байна. Цаашид нарийвчилсан судалгааг үргэлжлүүлэн хийх хэрэгтэй.

4.4.4 Гадаргын болон газрын доорх усны микробиологи

Ундны усны MNS 0900:2018 стандарт болон ГУЦЗАН (1997)-ын дагуу Шарын голын уртын дагуух нийт 14-22 цэгүүдээс сорьц авч бичил амь судлалын шинжилгээг (нийт бактери, гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч нян, дулаанд тэсвэртэй гэдэсний савханцрын бүлгийн бактери болон E.coli үзүүлэлтээр) гүйцэтгэхэд тус голын эхэн хэсэгт бактерийн тоо судалгаа гүйцэтгэсэн 3 жилд харьцангуй бага илрэлтэй гарсан /стандартын шаардлага хангасан/.

Голын эх рүүгээ нийт үзүүлэлтийн хувьд бактерийн тоо нь бага болон илэрцгүй гарч байгаа нь хүн ам сийрэг суурьшсан байдагтай холбоотойгоор гадаргын усанд нянгийн бохирдол ороогүй болохыг харуулж байна.

2018-2020 оны нийт 3 жилийн шинжилгээний дүнгээс харахад гадаргын усны Kirschner-ийн ангиллаар тус гол нь бага болон дунд зэргийн бохирдлын түвшинд хамаарч байна.

Бичил амь судлалын үзүүлэлтээр 2018 онд 100 мл усны сорьцод хамгийн ихдээ нийт бактери 615 буюу Шаазгайт голын адаг цэг дээр илэрсэн бөгөөд дунджаар 203, дулаанд тэсвэртэй ГСББ 468 хүртэл, E.coli 0 буюу илрээгүй гарсан бөгөөд ГУЦЗАН-ын шаардлагын дагуу ($5 \cdot 10^5$ –аас ихгүй) байна. 2019 оны 5-р сарын шинжилгээний үр дүнгийн хувьд харьцангуй бага буюу 100 мл усанд 0 буюу нянгийн илэрцгүйгээс 100 мл усанд хамгийн ихдээ нийт бактерийн тоо 190, дунджаар 37, дулаанд тэсвэртэй ГСББ 27 хүртэл, E.coli 0 буюу илрээгүй байгаа нь сорьц авах үеийн гадаргын усны температур хамгийн ихдээ 14°C хүртэл хэмжигдсэнтэй холбоотой байх талтай. 2020 оны шинжилгээний хувьд нийт бактерийн тоо 84-422 хүртэл, дунджаар 202, ГСББ 156 хүртэл, E.coli илэрсэн үзүүлэлттэй гарсан бөгөөд ГУЦЗА нормд заасны дагуу нийт бактерийн тоо хэвийн хэмжээнд ($5 \cdot 10^5$ –аас ихгүй), түүнчлэн гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч илрэх ёсгүй гэж заасны дагуу сорьцуудад илрээгүй байна.

Шаазгайт голын адаг, Шарын голын Аргал уул, Шарын голын адаг, Хүйтний голын адаг, Шарын голд Хүйтний гол нийлсний дараах цэгүүд дээр нянгийн тоо харьцангуй өндөр гарсан хэдий ч ГУЦЗА нормын шаардлагын дотор байна.

Шарын голын 2018 оны микробиологийн шинжилгээний дүн 2019 оныхтой харьцуулбал харьцангуй их илрэлтэй байгаа нь сорьц авах үеийн улирлын байдлаас хамаарсан гэж дүгнэсэн бөгөөд нян бактери үржих тааламжтай үе буюу 7, 8-р саруудад гадаргын усанд усны температур 20°C хүртэл хэмжигдсэн нь ГСББ их гарах боломжийг ихэсгэсэн байх талтай гэж үзэв.

2020 оны нянгийн шинжилгээний дүнгээр нийт агартан бактерийн тоо хамгийн ихдээ 1 мл-т 422, хамгийн багадаа 84, дунджаар 229.7 байна. Нийт ГСББ нь 100 мл дэх хэмжээ хамгийн ихдээ 156, хамгийн багадаа 2, дунджаар 71.3 байна.

Ундны усны стандарттай харьцуулахад хэд хэдэн цэгүүд дээр стандартын үзүүлэлтийг давсан бол ГУЦЗАН-ын хувьд шаардлагаас давсан үзүүлэлтгүй буюу нормыг хангаж байгаа ч голын уснаас ард иргэд хоол хүнс, унданд шууд хэрэглэхээс татгалзаж ариутгах болон буцалгаж хэрэглэвэл зохимжтойг харуулав.

Ундны усны чанар, аюулгүй байдлыг хянах шинжилгээний үзүүлэлт MNS 0900:2018 стандартад заасны дагуу 2021 онд гар худаг болон гүн өрмийн худгийн усны сорьцод нийт бактерийн тоо 1 мл усанд 100 байх ёстой гэж заасан байдаг бөгөөд сорьцуудын хувьд хамгийн багадаа 12 хамгийн ихдээ 76 гарсан нь стандартын шаардлага хангасан байна.

2021 онд гар худаг болон гүн өрмийн худгийн усны сорьцод Гэдэсний бүлгийн савханцрууд, гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч нян, дулаанд тэсвэртэй гэдэсний бүлгийн савханцрууд болон E.coli нянгууд илрээгүй байгаа нь тухайн худгууд ундны усны эрүүл ахуйн шаардлагыг бүрэн хангасан болохыг илтгэж байна.

Гар худгуудын усны сорьцуудын хувьд дундаж утга 28.71 гарсан бол гүний худгийн хувьд дундаж утга 31.6 гарсан бөгөөд хооронд нь мэдэгдэхүйц ялгаа алга байна. Түүнчлэн

Худгийн усны сорьцуудын хувьд байх ёсгүй нянгийн бохирдол илрээгүй, нийт бактерийн тоо унданд хэрэглэх усны зөвшөөрөгдөх хэмжээнд гарч харьцангуй цэвэр үзүүлэлттэй гарсан байна.

4.4.5 Гадаргын болон газрын доорх усны тогтвортой изотоп

Урьд өмнө хийгдсэн тогтвортой изотопын судалгаанд тухайн сав газар хамрагдаагүй бөгөөд харьцуулах мэдээ баримт байхгүй учраас дүгнэлт хийхэд хүндрэлтэй байгаа боловч бидний судалгаагаар Шарын голын сав газрын гадаргын болон газрын доорх усны 2019-2021 онд авсан сорьцуудын үр дүнгээс харахад гол тэжээмж нь хур тунадаснаас гаралтай болох нь харагдаж байна. 2021 оноос эхлэн ОУАЭА-ийн Азиномхон далайн бүсийн хамтын ажиллагааны хөтөлбөрийн хүрээнд хамтарсан RAS7035 төслийн судалгаанд хамрагдаж буй газар нутгаар Шарын голын сав газрыг сонгон авч уг судалгааг үргэлжлүүлэн хийж байна.

4.4.6 Усны чанарын онлайн мониторинг

Голын усны чанарын мониторингийн 2019 оны хэмжилтээс харахад ерөнхий зүй тогтол хэвийн ажиглагдсан.

Ууссан хүчилтөрөгч 7-р сарын 29-нд 0.71 мг/л болж буураад буцаад хэвийн болсон ба тус өдөр голын усны булингар өмнөх өдрөөс 1.7 дахин нэмэгдсэн байсан нь тухайн өдөр голын ус гол үерлэж голын эргийн хагшаас зөөгдөх, уурхайн үйл ажиллагаа болон мал аж ахуйн үйл ажиллагаа зэрэг гадны хүчин зүйлийн нөлөөгөөр голын ус булингартаж, ууссан хүчилтөрөгчийн хэмжээ буурсан байх талтай.

Цахилгаан дамжуулах чадвар (ЦДЧ), булингарын улирлын хэлбэлзэл тод ажиглагдсан ба 7, 8-р сард усны түвшин нэмэгдэхэд цахилгаан дамжуулах чадвар буураад 9-р сард усны түвшин буурахад ЦДЧ нэмэгдэж байсан.

4.4.7 Шарын гол, түүний цутгал голын биомониторинг

4.4.7.1 Макросээрнууруугүйтэн

Milner, Piorkowski (2004) нарын судалгаагаар уул уурхайн ашиглалтын хугацаа буюу олборлолт хийгдээд олон жил өнгөрсөн эсвэл саяхан олборлосон хугацаанаас хамаарч дахин бүрэлдсэн голын ёроолын шавжийн нийт элбэгшил, биомасс, төрөл зүйл ялгаатай гарсан.

Түүнчлэн тухайн уурхайгаас олборлолт хийхэд ашиглагдсан үр ашиггүй багаж тоног төхөөрөмж, аргуудын үр дүнд эдгээр алдагдал, аюул занал хийлнэ гэж үзжээ (Stubblefield et al, 2005).

Голын сав газрын элэгдэл эвдрэл нэмэгдэхийн хэрээр хаварч ба хос далавчтаны олон янз байдал буурч байсан буюу түүний хэмжээнээс хамаарч хос далавчтаны олон янз байдал ихээхэн өөрчлөгдөж буй нь тогтоогдов.

Хоовгоно, өдөрч зэрэг шавжийн олон янз байдлыг илрүүлэхийн тулд бэлчээрийн нөлөө, элэгдэл эврэлд дунд зэрэг өртсөн гол горхийг, хос далавчтан, хаварчийн олон янз байдлыг илрүүлэхийн тулд элэгдэл эвдрэл, бэлчээрийн талхигдалд бага өртсөн гол горхийг илүүтэй сонгож, харин хос далавчтаны олон янз байдлыг илрүүлэхэд бэлчээрийн талхигдлаас үүдэлтэй элэгдэл эвдрэлд өртсөн гол горхийг сонгож судлах нь зүйтэй гэж үзсэн байна (Hayford, Gelhaus, 2010).

Амьдрах орчин, усны чанар, перифитон болон макросээрнууруугүйтэнд газар ашиглалтын нөлөөллийг газар тариалан, мал бэлчээрлэлтэд өртсөн гол болон нарсан ойн голын жишээн дээр судлахад тэдгээрийн бүлгэмдлийн бүтэц өөр хоорондоо ялгаатай, багшраа ялааны нягтшил малын нөлөө орсон голд өндөр харин хаварч, хоовгон, өдөрчийн багийн нягтшил нарсан ойн голд өндөр гарчээ (Quinn et al, 1997). Манай судалгаанд хос далавчтаны багийн Chironomidae, Ceratopogoniidae, Simuliidae, Tipulidae, Tabanidae, Culicidae 6 овог, хаварчийн багийн Perlidae, Nemouridae 2 овог, өдөрчийн овгийн Heptageniidae, Baetidae, Ephemerellidae, Caenidae 4 овог тохиолдсон.

Судалгааны цэг тус бүрд багшраа ялааны овог (Chironomidae) болон цөөн өргөст хорхойн овгийн (Oligochaeta) шавжийн нягтшил ($r=.76$, $p=.04$, $R^2=0.09$) ба булингарын хэмжээ эерэг хамааралтай байгаа нь Schäffer (2020)-ийн гаргасан үр дүнтэй тохирч байна.

Эдгээр үр дүн нь макросээрнууруугүйтний бүлгэмдлийн бүтцэд усанд ууссан нарийн ширхэгтэй седимент тэдгээрийн амьдрах орчны олон янз байдал, багшраа ялаа, цөөн өргөст хорхойн овгийн шавжийн тархалт цаашлаад биологийн олон янз байдалд нөлөөлж байгааг илэрхийлж байна (Schäffer et al, 2020).

4.4.7.2 Загас

Мониторинг судалгааны хүрээнд хийгдсэн нийт гурван удаагийн хээрийн судалгаагаар 5 овгийн 8 зүйл загас баригдсан ч хээрийн судалгаа тус бүрд тэдгээрийн овог болоод зүйлийн тоо, бодгалийн тоо өөрчлөгдсөн байна. 2019 оны 5 дугаар сард хийгдсэн хээрийн судалгаанд баригдсан загасны бодгалийн тоо өмнөх хээрийн судалгаанаас өндөр байгаа нь загасыг хамагч тороор барих арга зүй цахилгаан багажаар түр ухаан алдуулан барих аргаар өөрчлөгдсөн, мөн дараах хээрийн судалгаа хийгдсэн 10 дугаар сард Шарын голын загаснууд өвөлжихөөр Орхон гол руу нүүдэллэсэн болон судалгааны цэгийн тоогоор илүү байсан гэх мэт шалтгаануудаас үүдсэн байж болно.

Цахилгаан төхөөрөмжөөр загасыг түр ухаан алдуулан сорьц цуглуулах арга нь үр дүнтэй болохыг олон судалгааны ажил нотолсон байдаг (Allard et al, 2014; Bohlin et al, 1989; Gordon Copp, Paul, 1995; Snyder, 2003). Эдгээрийн нэг болох загасны сорьцыг цуглуулах янз бүрийн аргуудыг харьцуулж Эг-Үүрийн сав газар хийгдсэн ажилд (Mercado-Silva et al, 2008) загасны тор ашиглан сорьц авахад цахилгаан төхөөрөмжөөр баригдсан нийт загасны ердөө 60% баригдсан болон ёроолын амьдралтай зүйлүүд болох шивэр сахалт эрээлж (*Barbatula toni*), шивэр чимхүүр (*Cobitis melanoleuca*) нарыг тор ашиглан барихад тохиромжгүй, тухайн зүйлийг орхигдуулах эрсдэлтэй зэрэг нь цахилгаан төхөөрөмжөөр барих арга нь хамгийн олон зүйлийг илрүүлэх боломжтойг тогтоосон.

Бидний 2019 оны 5 болон 10 дугаар саруудын судалгаанд ашигласан загас барих идэвхтэй арга болох цахилгаан багажийг загас барих идэвхгүй арга хамагч тортой харьцуулахад загасны элбэгшил өндөр гарсан. Харин 2018 оны 9-р сарын хээрийн судалгааг бусад оны хээрийн судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад нийт нягтшил бага харагдаж байгаа нь тус оны сорьцыг хээрийн нөхцөлд шууд ялгаж ангилсантай холбоотой буюу нүдэнд харагдахуйц бодгалиудыг сорьцолсон байна. Өөрөөр хэлбэл, цаашид сорьцыг лабораторийн нөхцөлд ялган ангилах нь судалгааны алдааг багасгана.

Шарын голын эх болон түүний цутгал голуудад шивэр сахалт эрээлж (*B. toni*) загасны элбэгшил их байсан нь голын урсгал ихтэй, хайрга чулуун ёроолтой хэсгийг шүтэж амьдардагтай холбоотой (Мэндсайхан ба бусад, 2017). Мөн голын өргөн эхээсээ адаг руугаа задгайрч томрон, урсгалын хүч багасаж, хайрга чулуу жижиглэгдэн, усанд ууссан хүчилтөрөгчийн агууламж багасдаг гэсэн зүй тогтол бий (Vannote et al, 1980). Ерөө голын цутгал болох Бар Чулуут, Шарлан голуудаас баригдсан шивэр сугас (*L.*

baicalensis) загасны идэш тэжээлийг усны ёроолын, хуурай газрын шавж (царцаа) болон замаг бүрдүүлж байсан (Chandra et al, 2005). Энергийн гол эх үүсвэрээ бусад загас болон хуурай газраас авдаг болох нь илэрсэн. Уул уурхайн үйл ажиллагаа эрчимжсэн бүс нутгуудын загас хуурай газрын шавжаар хооллож байгаа нь голын эргийн бүсийг хамгаалах хэрэгтэйг харуулж байна (Chandra et al, 2005).

Харин Шарын гол болон түүний цутгал голуудаас баригдсан шивэр сугас загасны идэш тэжээлийг ёроолын шавж бүрдүүлж тэдгээрийн 88% хүртэлх хувийг хос далавчтаны баг эзэлж байна. Идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн нь тухайн газар ямар идэш бологч тархсан эсэх болоод тухайн зүйл загасны биеийн хэмжээ гэх мэт олон хүчин зүйлсээс шалтгаалж болно. Цаашдын судалгаагаар эдгээр загасны өсөлт, үржил (түрс шахалт) дээр анхаарч уул уурхайн үйл ажиллагааны нөлөөллийг үнэлэх хэрэгтэй.

Шарын гол болон түүний цутгал голуудад 18 багийн 33 овогт хамаарах 44 төрөл макросээрнууруугүйтэн тодорхойлогдсон. Усны чанарыг илэрхийлэгч ЕРТ бүлгийн хувьд нийт овгийн 40% бүрдүүлж байна. Голын эхэн хэсэг Ар гахайт, Хүйтний зэрэг цутгал голуудад экологийн төлөв байдал харьцангуй сайн, тэсвэрлэлтийн индекс багатай хоовгон, өдөрч овгийн макросээрнууруугүйтэн цөөн тоогоор тохиолдсон. Харин адаг хэсэгт нийт нягтшил өндөр, ЕРТ нягтшил бага, бохирдолд тэсвэртэй овгуудын нягтшил өндөр байна. Голын эхээс бусад цэгүүдэд макросээрнууруугүйтний олон янз байдлын индексээр экологийн төлөв байдал “маш муу” гарсан.

Шалгуур үзүүлэлтийн үр дүнгээс үзэхэд төрлийн тоо, бохирдолд мэдрэмтгий зүйлүүдийг агуулдаг ЕРТ бүлгийн эзлэх %, түүний дотроос хаварч (Plecoptera), өдөрч (Ephemeroptera) зүйлийн тоо буурсан цэгүүд (Шарын гол-2,7; Шаазгайт) уурхайн олборлолт явуулж буй газрын доод хэсэгт байрлаж байна. Голын үндсэн голдрил дагуу болон цутгал голуудад “маш сайн”, “сайн” үнэлгээтэй гарсан цэг байсангүй.

Шарын голоос судалгаанд агнуурын ач холбогдолтой Шивэр сугас (*Leuciscus leuciscus baicalensis*), Амарын цулбуурт (*Parasilurus asotus*), Голын алгана (*Perca fluviatilis*), Мөнгөлөг хэлтэг (*Carassius gibelio*), агнуурын бус Шивэр чимхүүр (*Cobitis melanoleuca*), Шивэр сахалт эрээлж (*Barbatula toni*), Ердийн варлан (*Phoxinus phoxinus*), Лаговын варлан (*Phoxinus lagowskii*) зэрэг 5 овгийн нийт 8 зүйл загас баригдсан. Судалгаанд хамрагдсан шивэр сугас (42-82%) загас судалгааны нийт цэгүүдэд харьцангуй түгээмэл тархалттай байсан бол Амарын цулбуурт болон Мөнгөлөг хэлтэг загас цөөн тоотойгоор баригдсан. Шарын голын эхэд баригдсан загаснуудын элбэгшил, олон янз байдал нэмэгдсэн нь бусад цэгүүдээс усны чанар сайн болохыг харуулж байна.

Шивэр сугас, шивэр сахалт эрээлж загасны ходоод, гэдсэнд идэш тэжээлийн анализ хийхэд хос далавчтаны багийн шавжууд 88% хүртэлх хувийг бүрдүүлж байгаа нь тус сав газар тархсан макросээрнууруугүйтэн хос далавчтан болохыг дахин баталж байна. Булингар нэмэгдсэн голын адаг хэсгийн цэгүүдэд тус багийн Chironomidae болон Oligochaeta овгийн нягтшил нэмэгдсэн.

Цаашдын хээрийн судалгаанд адил хугацаанд нэг цэгээс ижил арга зүйгээр сорьц авах мониторинг судалгаа хийх зарчим баримтлах; загасны бүлгэмдлийн бүтцээр усны чанарыг үнэлэх илүү боловсронгуй шалгуур үзүүлэлт ашиглах тэдгээрийн тоо, хэм хэмжээнд анхаарах шаардлагатай.

4.4.8 Шарын голын сав газрын мэдээллийн сан

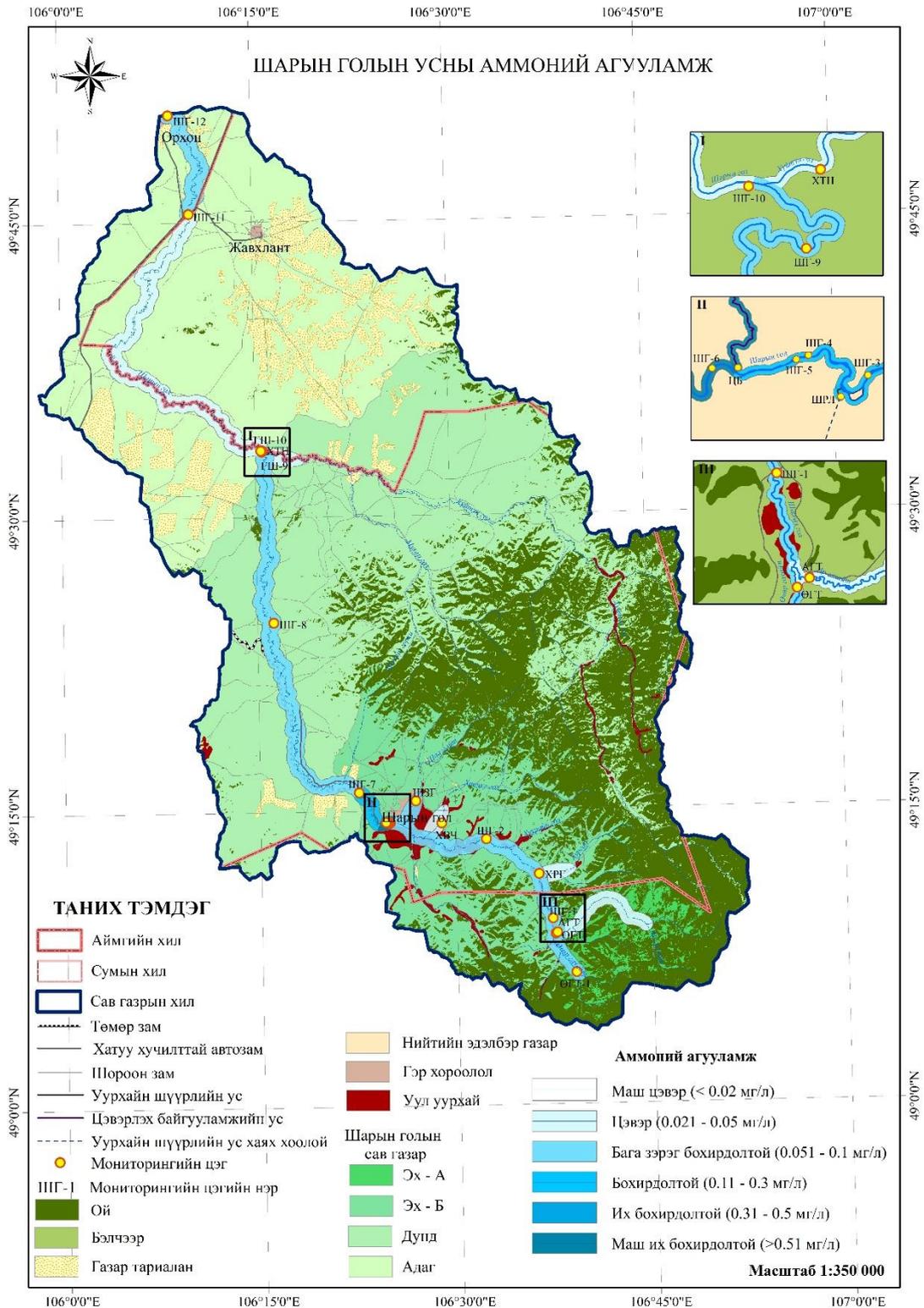
Мэдээллийн санд одоогоор сав газрын хэмжээнд багтах аймаг, сум, багуудын нийт 70 өрөмдмөл худаг, 70 богино яндант худаг, 3 уурхайн худгуудын байршил, уст үеүд болон цооногийн геологийн зүсэлт, хийц, гүн зэрэг техникийн өгөгдлүүд, гадаргын болон газрын доорх усны химийн найрлага, хагшаасны ширхгийн бүрэлдэхүүн, бохирдол, Шарын гол болон түүний цутгал голууд болох Шаазгайт, Өвөр гахайт, Ар гахайт, Хүйтний голуудын өнгөрөлт, услалтын системүүдийн талбайн хэмжээ, тоо, байршил, хийц, усан орчны биологийн төлөв байдал, загас болон усны амьтан шавжийн төрөл зүйл зэрэг устай холбоотой ихэнх зурган болон хүснэгтэн байдлаар мэдээллүүд ороод байна.

Зураг болон хүснэгтэн мэдээг багтаасны учир нь, мэдээлэлтэй ажиллах, мэдээ оруулах, хайх, тайлан мэдээ татаж авах, гаргах, нэмж мэдээ оруулах, зураг хэлбэрээр харах, нэмж зураг, зураглал хийх зэрэг олон төрлийн үйлдлийг хийх боломжтой.

Шарын голын сав газрын GIS мэдээллийн санг байгуулснаар сав газрын хүрээнд бүрдсэн мэдээг цэгцлэх, нэгтгэх, архивлах, хадгалах, байгаль орчны болон усны бусад хүснэгтэн мэдээтэй холбох, орон зайн бусад мэдээлэлтэй хамтатган боловсруулах, мэдээллийг хялбар шуурхай ашиглах нөхцөлийг бүрдүүлж байна.

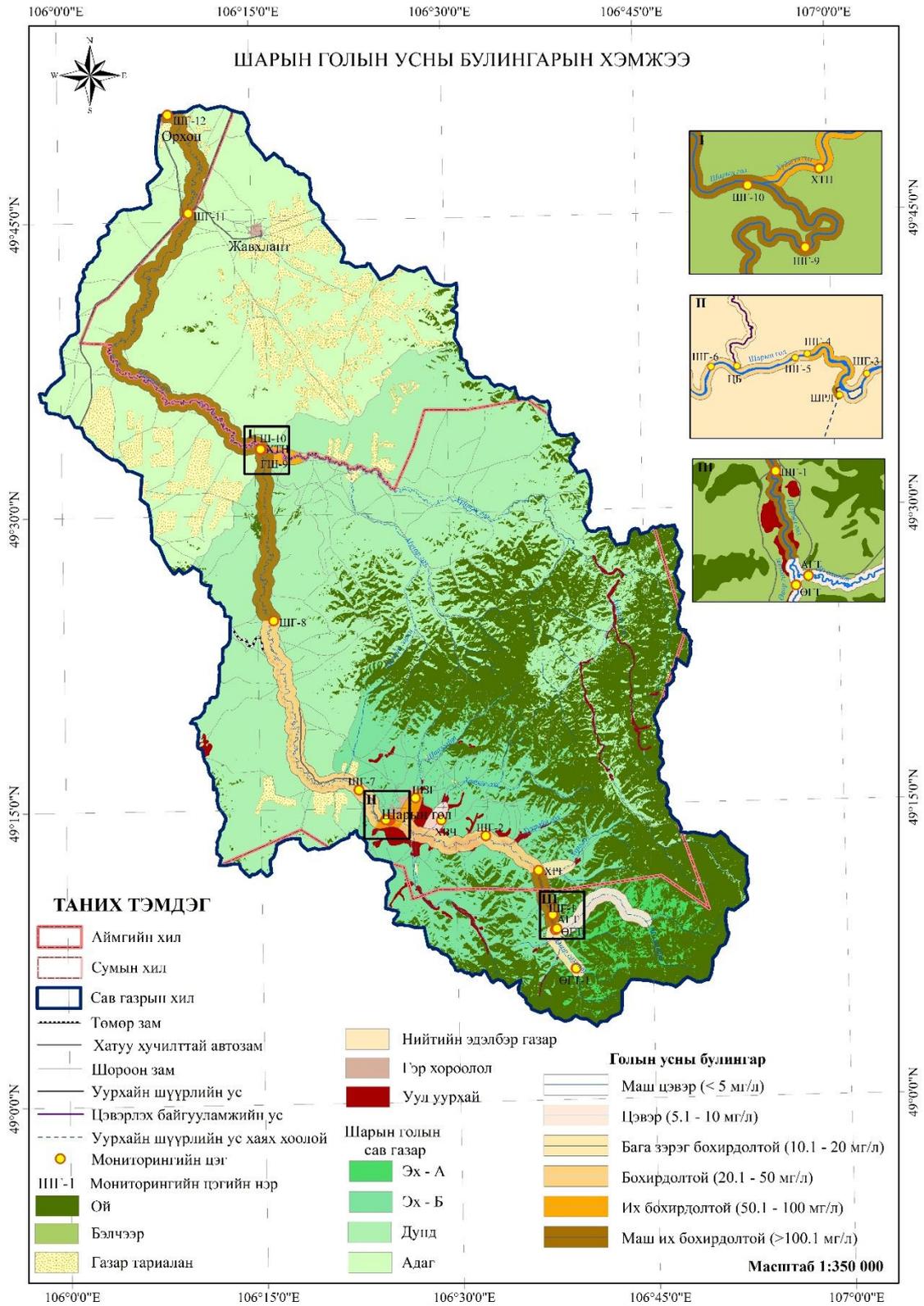
Сав газрын мэдээллийн сан нь сав газрын захиргааны үйл ажиллагаанд дэмжлэг болохоос гадна сав газрын менежментийг сайжруулах, усны нөөцийг зохистой ашиглах, бодлого боловсруулах, төлөвлөлт хийхэд чухал үүрэг гүйцэтгэх болно.

Хавсралт-А



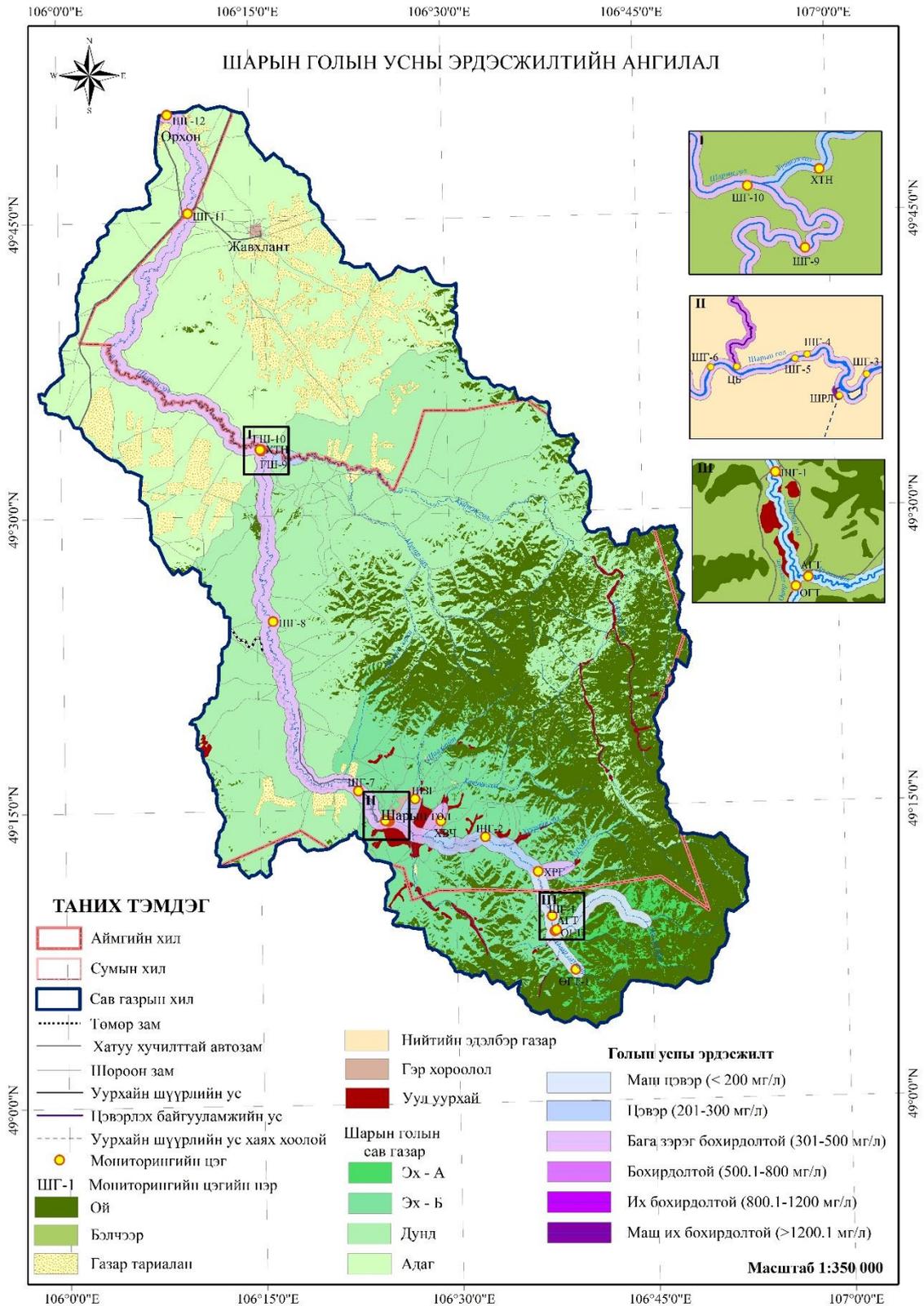
Хавсралт А-1. Шарын голын усны аммоний агууламжийн зураг.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



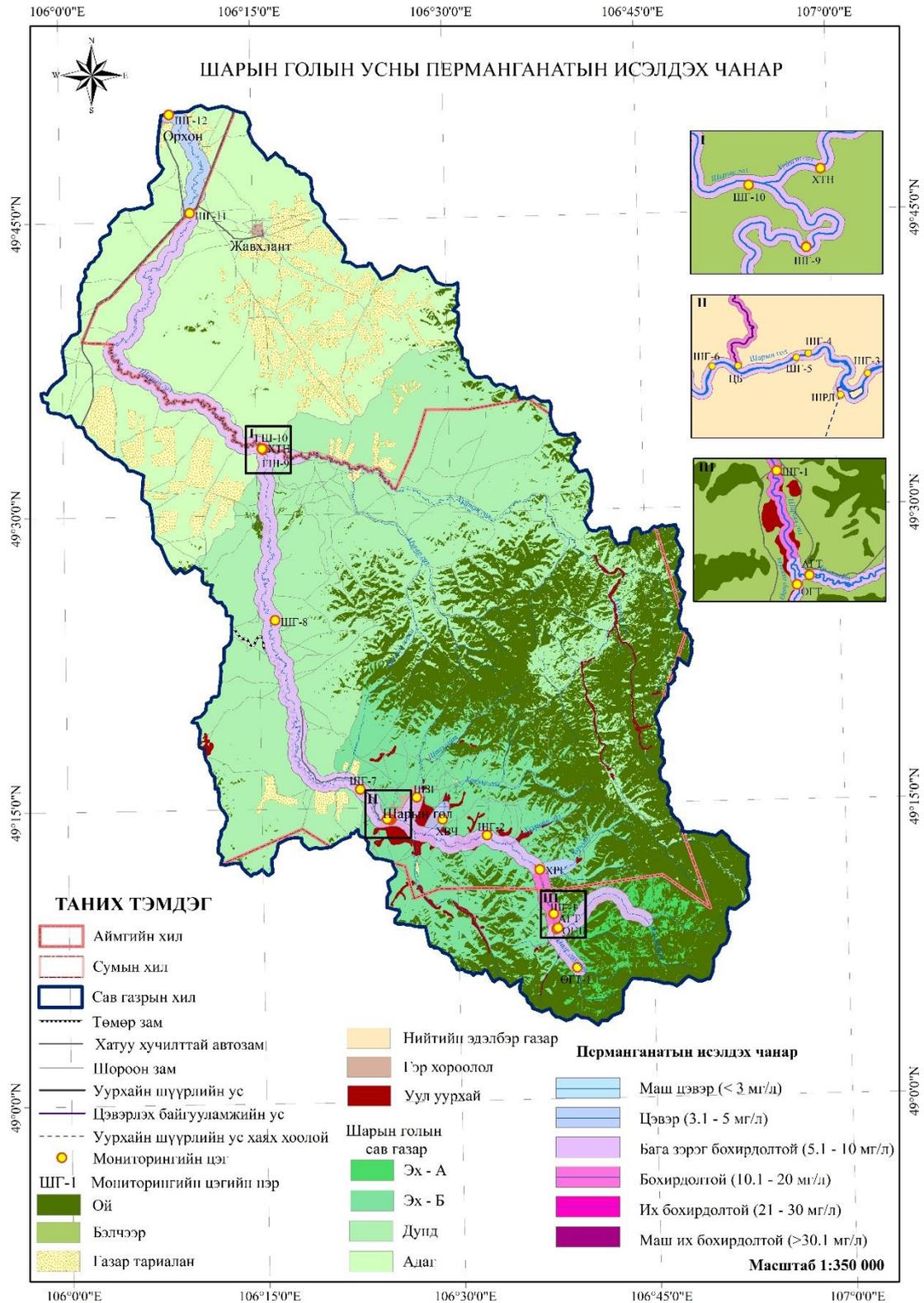
Хавсралт А-2. Шарын голын усны булингарын хэмжээ.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



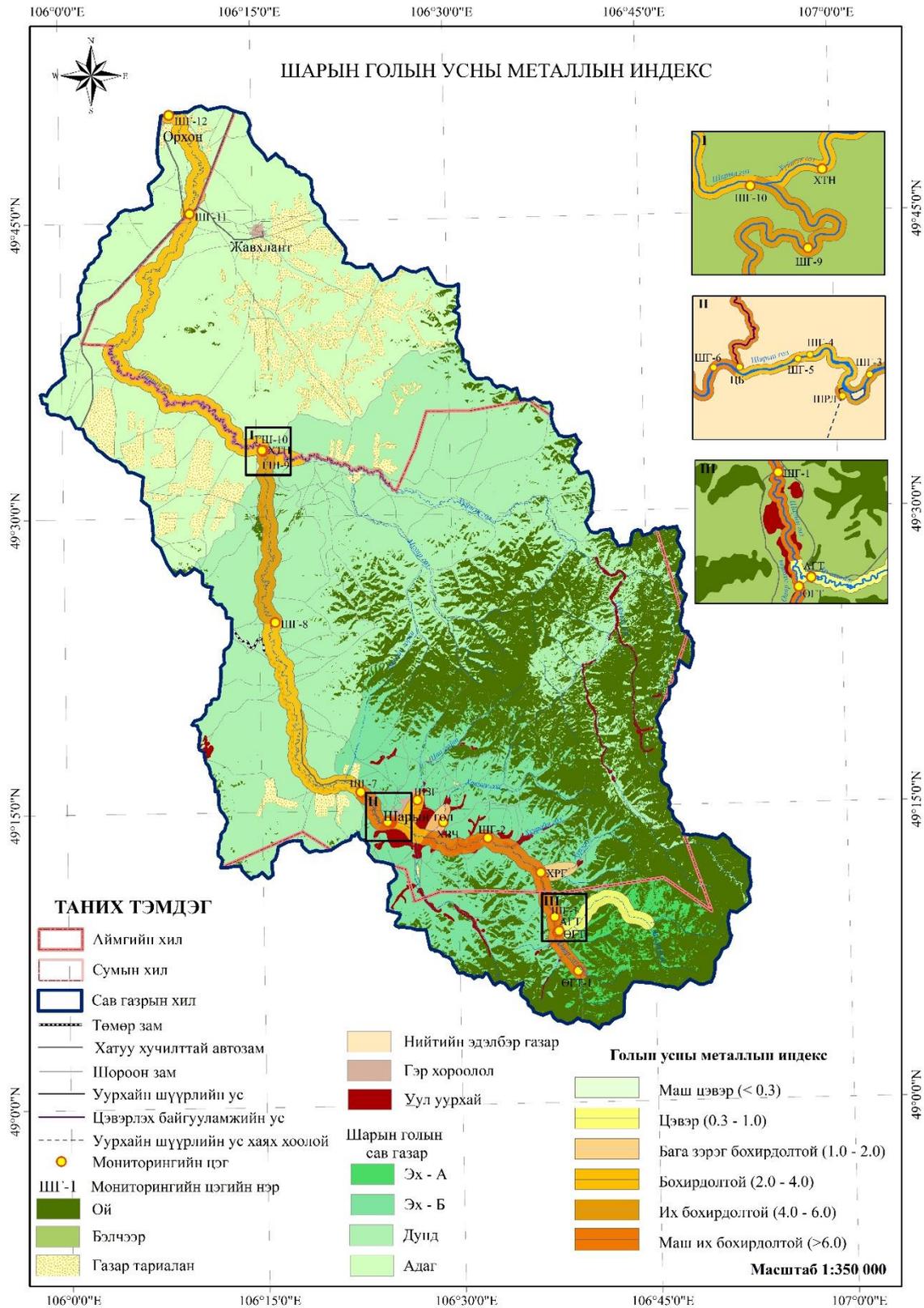
Хавсралт А-3. Шарын голын усны эрдэсжилтийн ангиллын зураглал.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



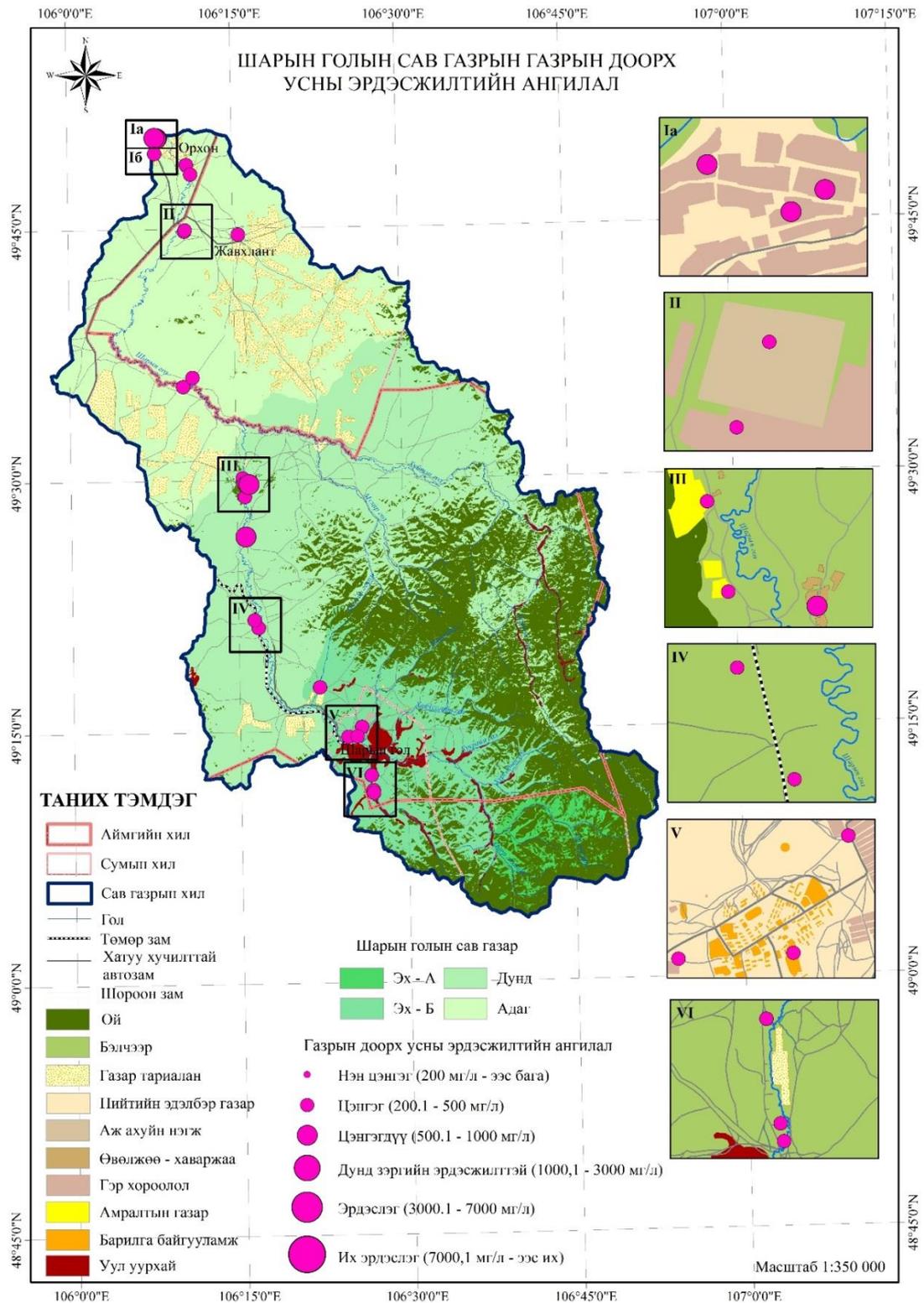
Хавсралт А-4. Шарын голын усны перманганатын исэлдэх чанар.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



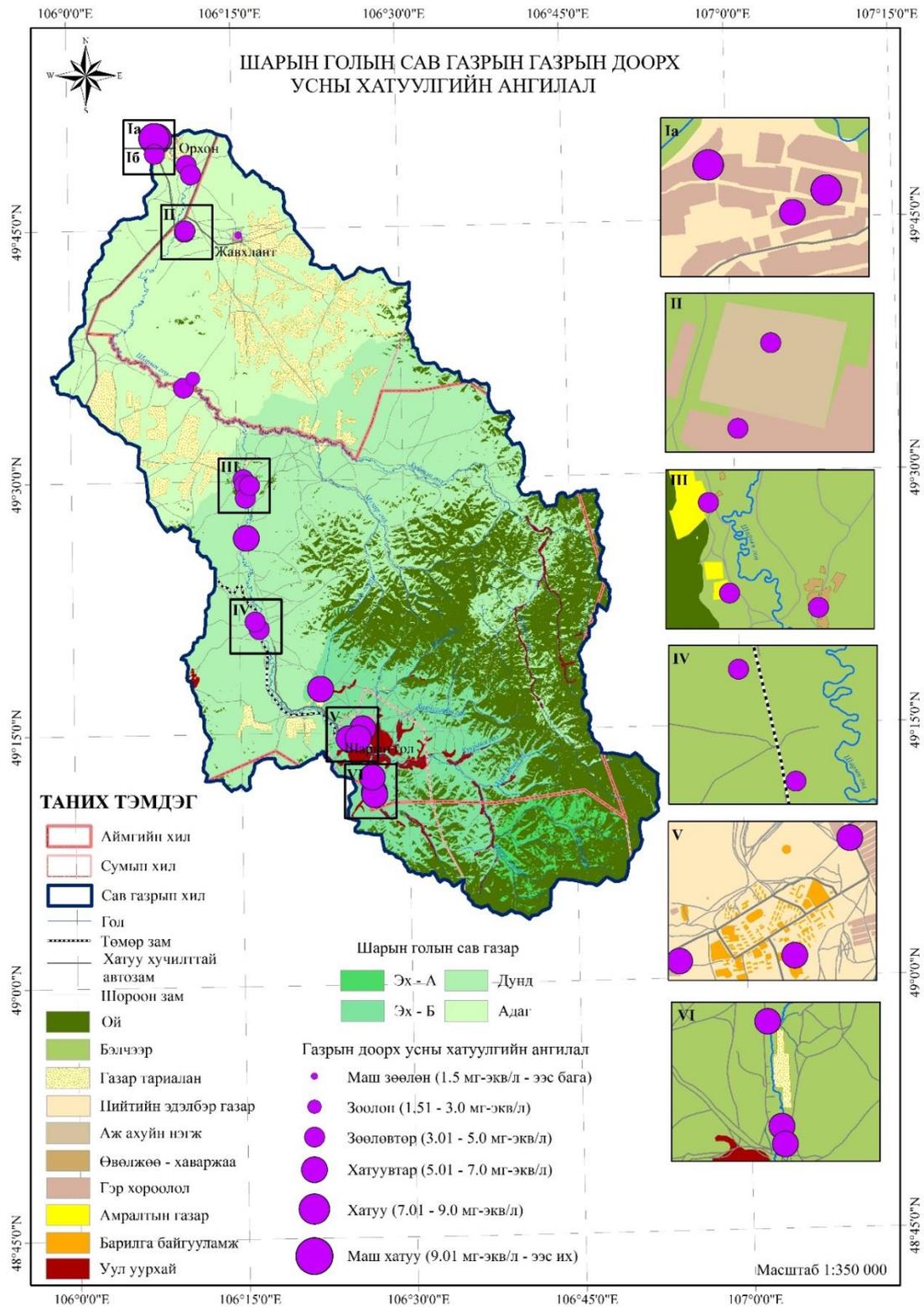
Хавсралт А-5. Шарын голын усны металлын индексийн зураглал.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрдэслтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



Хавсралт А-6. Судалгаанд хамрагдсан худгийн усны эрдэсжилтийн байдал.

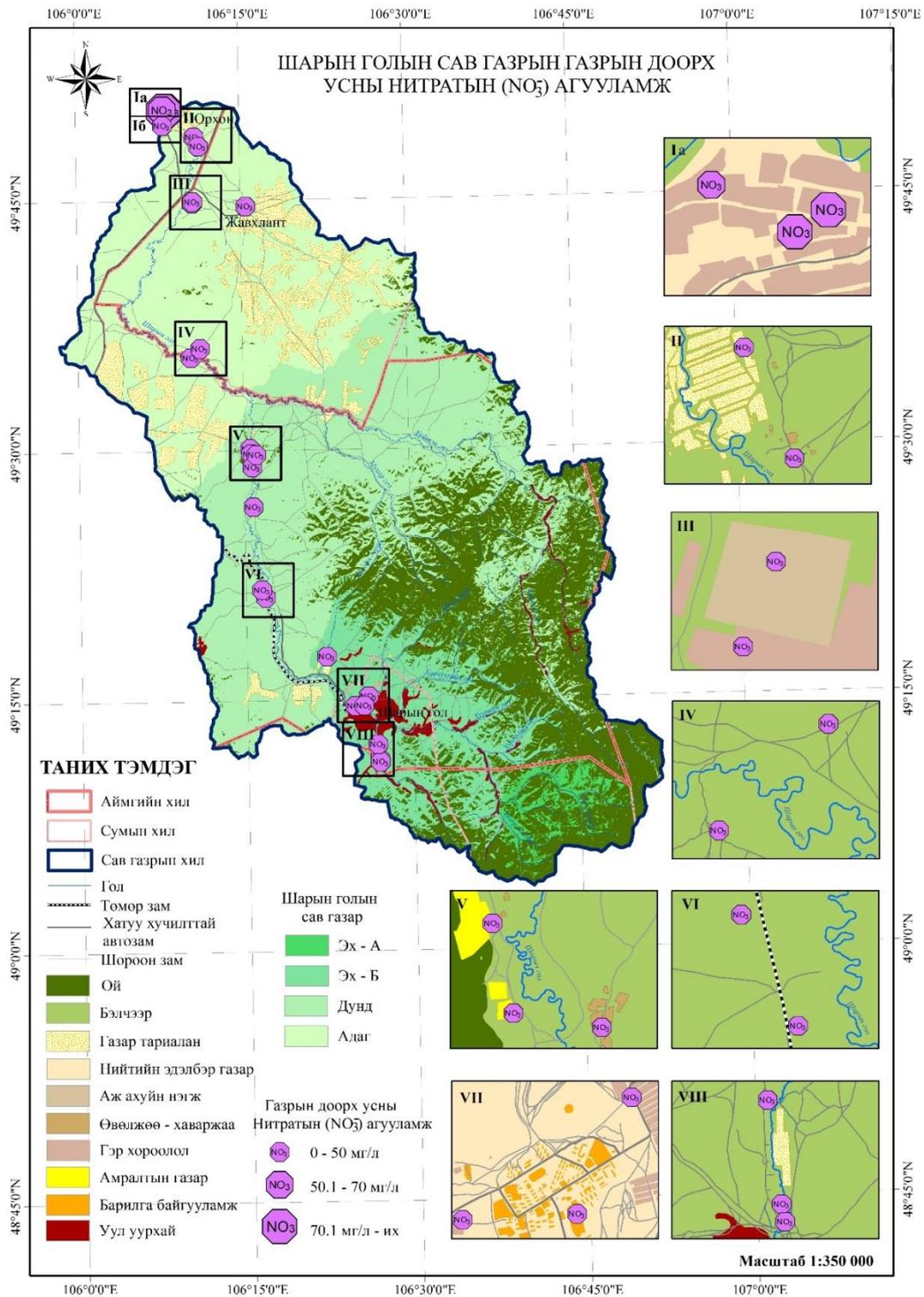
Шарын гол эхэн хэсгийн худгийн ус нь цэнгэг (эрдэсжилт 478-489 мг/л), дунд хэсэгтээ цэнгэгээс цэнгэгдүү (365.6-614.7 мг/л), адаг хэсэгтээ ихэвчлэн цэнгэгдүү (706.8-955.6 мг/л) устай байна.



Хавсралт А-7. Судалгаанд хамрагдсан худгийн усны хатуулгийн байдал.

Хатуулгийн хувьд Шарын гол эхэн хэсгийн худгийн ус нь хатуувтар (хатуулаг 5.35-5.90 мг-экв/л), дунд хэсэгтээ зөөлөвтрөөс-хатуувтар (3.55-5.8 мг-экв/л), адаг хэсэгтээ гар худгууд хатуувтар болон хатуу (6.45-8.80 мг-экв/л), гүний худаг зөөлөвтөр устай байна.

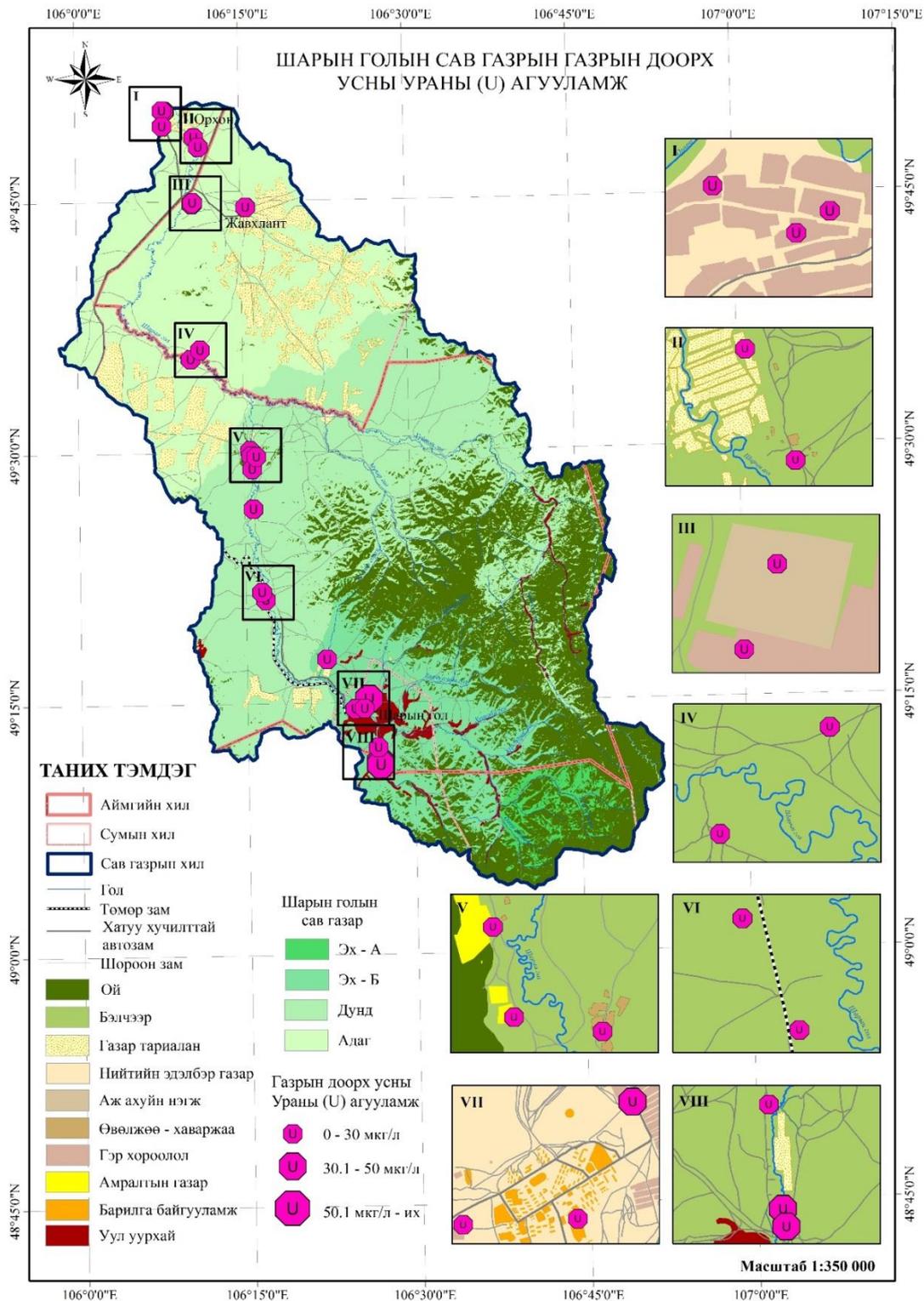
Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



Хавсралт А-8. Судалгаанд хамрагдсан худгийн усны нитратын агууламж.

Шинжилгээний дүнгээс харахад судалгаанд хамрагдсан 25 уст цэгээс 8.0% нь хатуулаг ихтэй, 4.0% нь кальци, 20.0% нь магни ихтэй, 12.0% нь нитратын бохирдолттой байна.

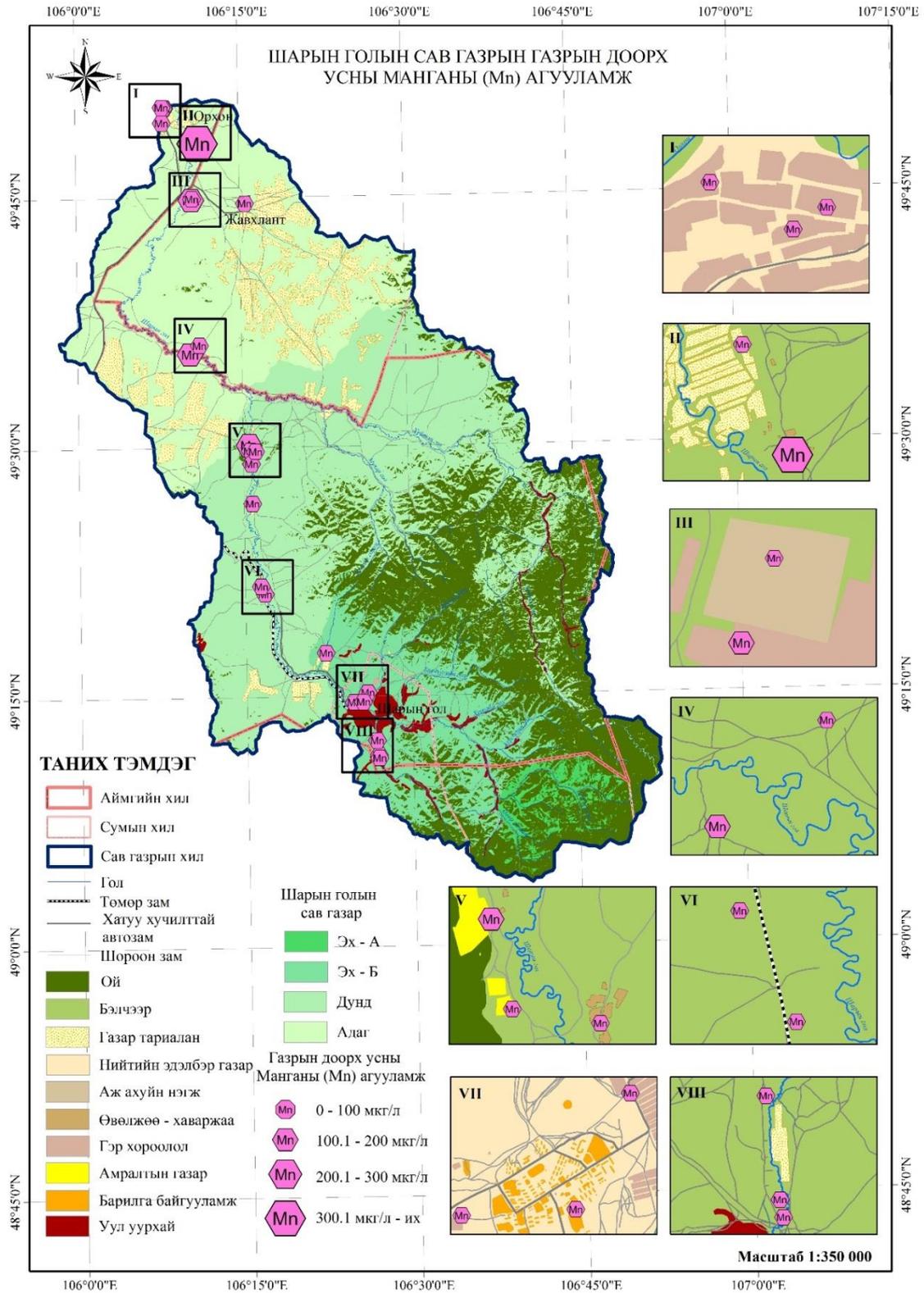
Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын усны ураны (U) агууламж



Хавсралт А-9. Судалгаанд хамрагдсан худгийн усны ураны агууламж.

Бичил элементийн дүнгээр Буянтын эх үүсвэрийн 6,7-р худгийн усанд ураны агууламж (U 39.3-41.7 мкг/л), Шаазгайтын худгийн усанд уран 38.3 мкг/л илэрсэн нь стандартаас давжээ.

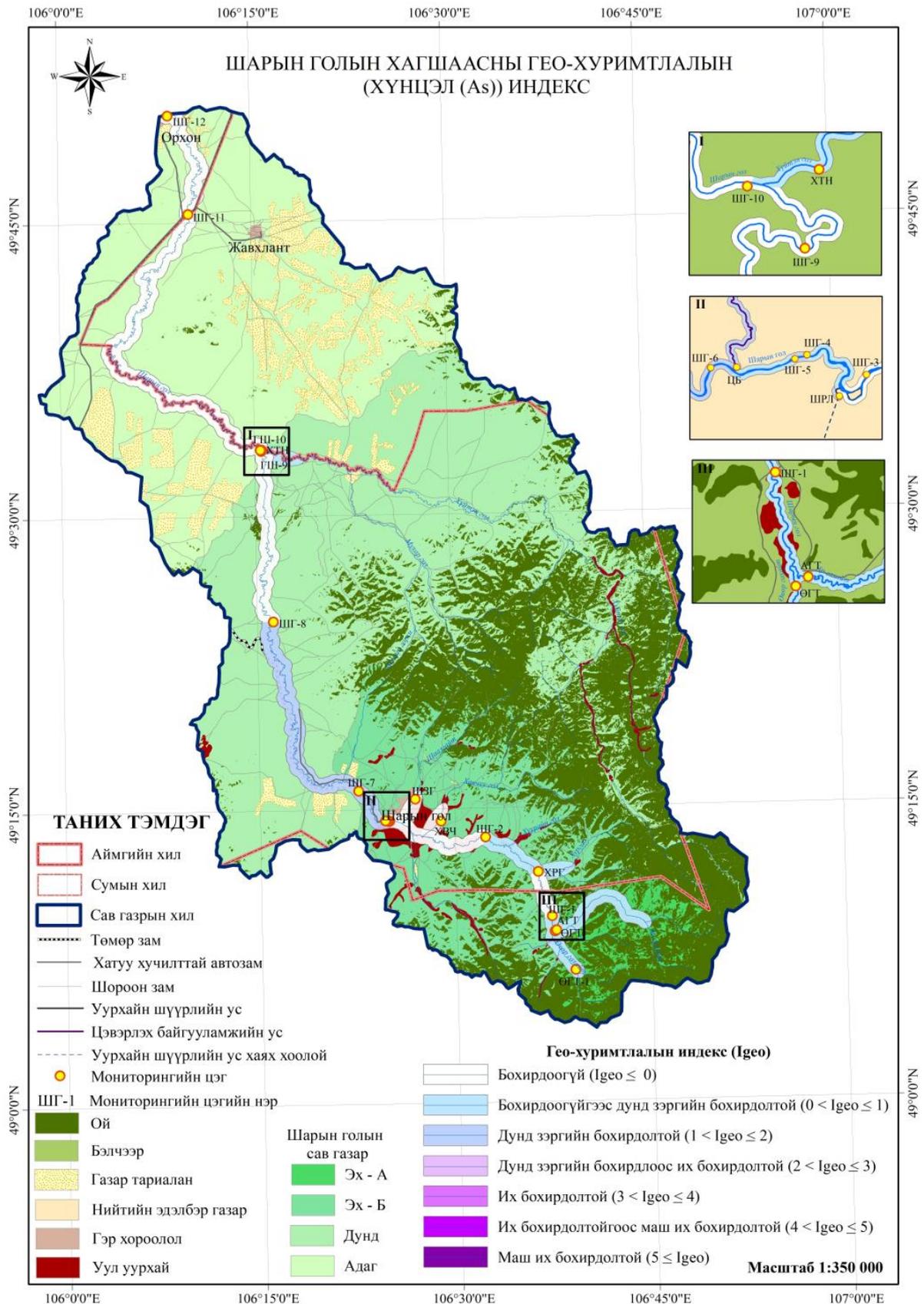
Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



Хавсралт А-10. Судалгаанд хамрагдсан худгийн усны ураны агууламж.

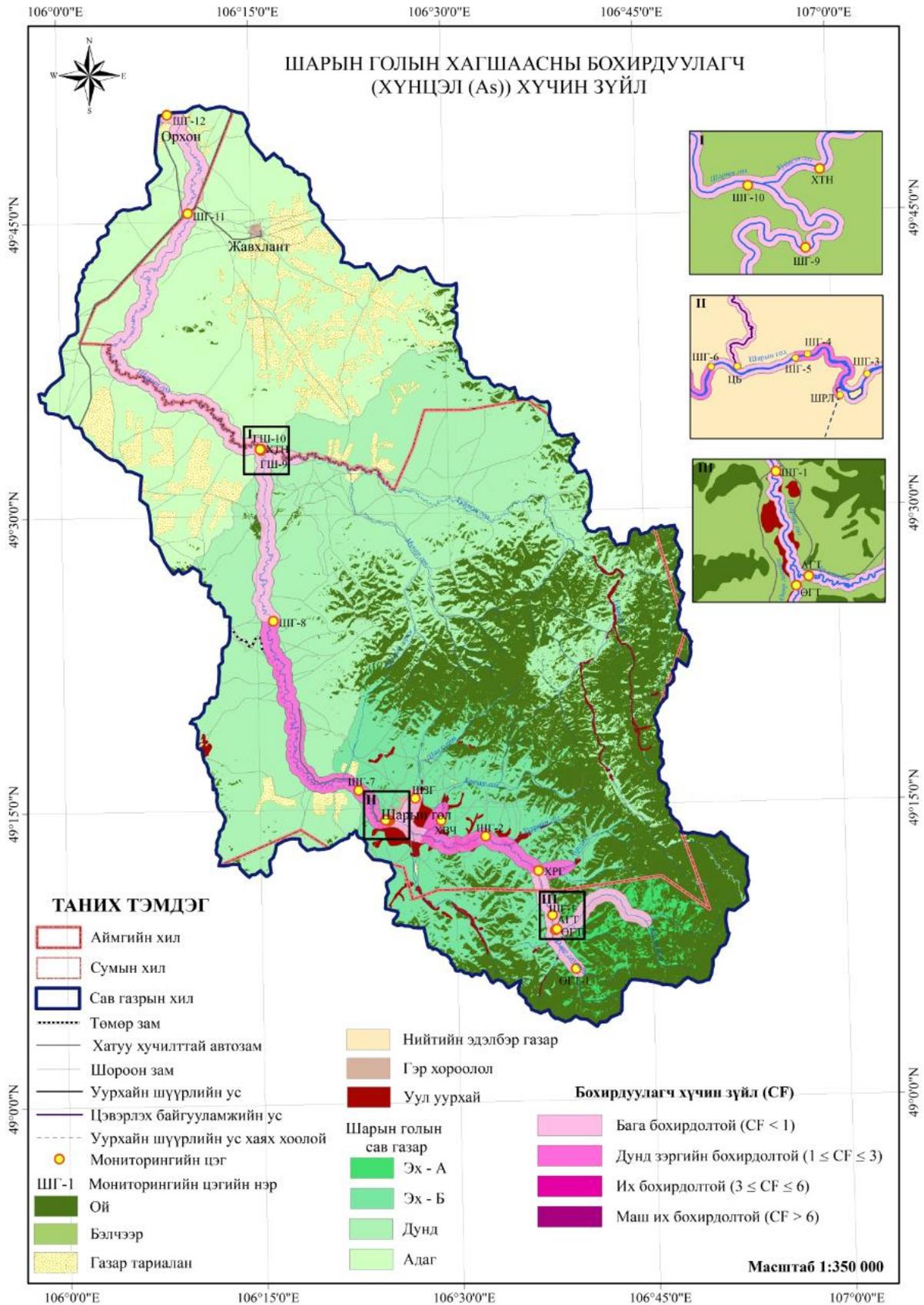
Судалгаанд хамрагдсан 4 худгийн усанд манганы агууламж стандартаас давж илэрсэн.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



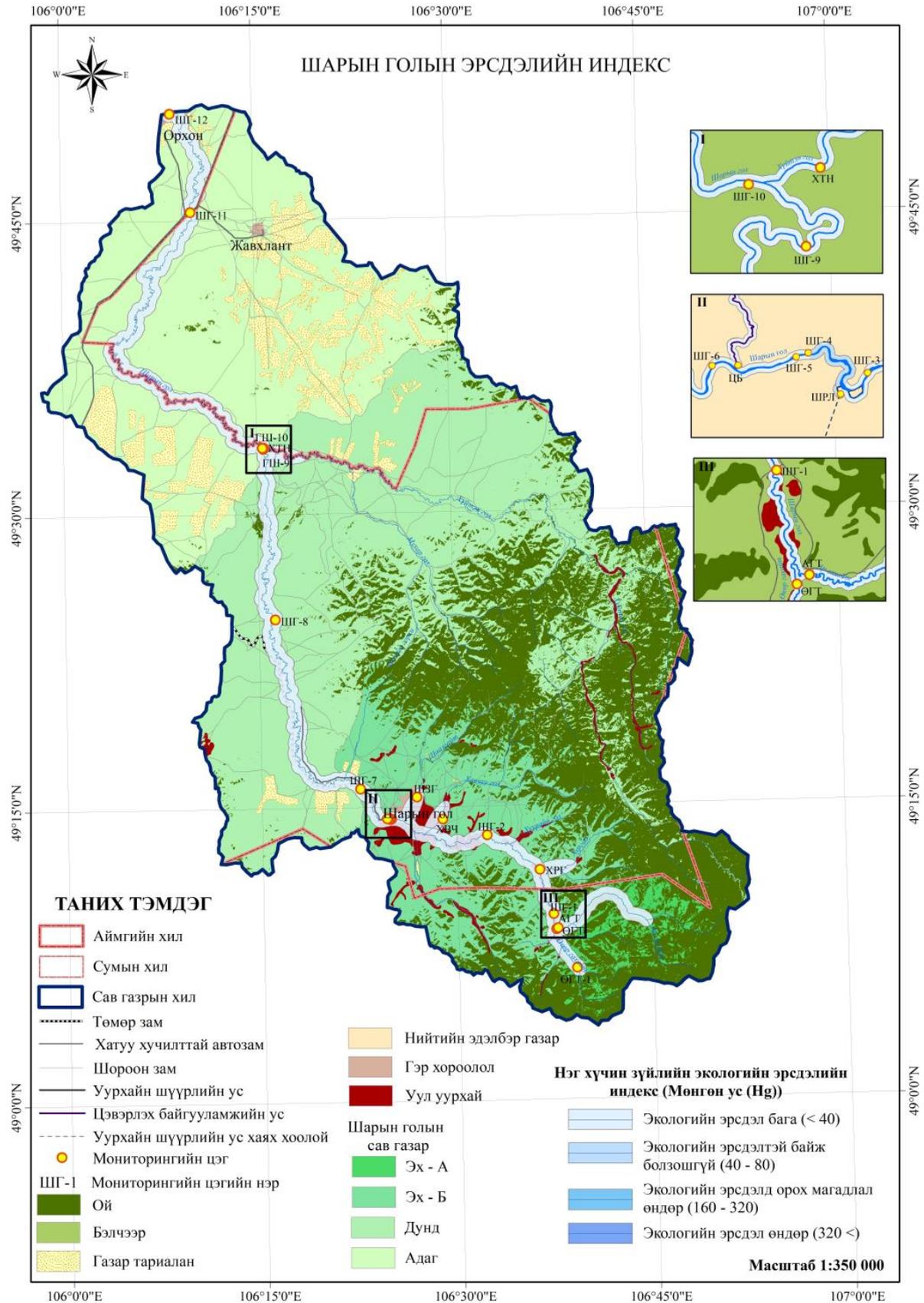
Хавсралт А-11. Гео-хуримтлалын индекс (хүнцэл).

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



Хавсралт А-12. Бохирдлын түвшний индекс.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өндөр эрсдэлтэй голын экологийн мониторинг судалгаа:
Шарын голын сав газрын жишээн дээр



Хавсралт А-13. Шарын голын эрсдэлийн индекс.

Ашигласан бүтээлүүд

1. Баасанжав Г., & Цэнд-Аюуш Я (2001). “Монгол орны загас”. Адмон ХХК. х.180.
2. Байгаль орчин, ногоон хөгжлийн сайд (2012). Эрүүл мэндийн сайд, Онцгой байдлын ерөнхий газрын даргын 2012 оны тушаалын хавсралт “Химийн хорт болон аюултай бодисын эрсдэлийн үнэлгээ хийх аргачлал”.
3. Баранчулуун Ш., Чандмань Д (2018). “Хөдөө аж ахуйн ус хангамж, Хөгжлийн түлхүүр ус”, Улаанбаатар хот
4. Батцэцэг Ч (2011). “Микробиологийн практикүм”, Улаанбаатар хот, Монгол улс
5. Биокомбинатын үйлдвэрийн мэргэжилтнүүд. 1995. “Микробиологийн үйлдвэрлэлийн лаборант био бэлдгэгчдийн гарын авлага”, Улаанбаатар хот, Монгол улс
6. Бямбахүү И., Баранчулуун Ш., Өнөболд П., Мөнхцэцэг З (2016). “Ус-Ногоон хөгжлийн загварууд”, баримт бичиг УБ. х. 53-55.
7. Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын норм. Байгаль орчны сайд, эрүүл мэнд, нийгмийн хамгааллын сайдын 1997 оны 143/А/352 тоот тушаалын 3 хавсралт
8. Газарзүй, Геоэкологийн Хүрээлэн (2018). “Усан орчны экологийн урт хугацааны мониторинг судалгаа: Хараа, Ерөө голын жишээн дээр” сэдэвт суурь судалгааны төсөл.
9. Даваадорж Д (2010). “Ерөнхий микробиологи”, Улаанбаатар хот, Монгол улс
10. Дархан-Уул аймгийн төв, суурин газрын ундны усны чанарын судалгаа, дүгнэлт, зөвлөмж сэдэвт судалгааны тайлан (2019). ХСУХАТАУЗЗ, Химийн хүрээлэн х. 57-76.
11. Дгебуадзе, Ю.Ю (1986). “К Изучению состава рыбного населения водоемов МНР. In Зоографическое районирование МНР (pp. 52–90).
12. Жавзан Ч., Жадамбаа Н., Удвалцэцэг Г., бусад (2005). “Уул уурхайн үйл ажиллагааны улмаас байгаль орчинд үзүүлж буй сөрөг нөлөөллийн судалгаа”, УИХ-ын даалгаварт ажлын тайлан, Улаанбаатар. х. 85.
13. Жавзан Ч (2011). “Орхон голын сав газрын гидрохими” Улаанбаатар. х. 248.
14. Жавзан Ч., Төмөрсүх Д (2018). “Шарын голын усны чанарын судалгааны дүнгээс”, Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэнгийн бүтээл №, Улаанбаатар хот, Монгол улс
15. Жавзан Ч., бусад (2018). “Монгол-Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийн хүрээнд Бороо, Шарын гол дээр хийсэн судалгааны ажлын тайлан”.
16. Мэндсайхан Б., Дгебуадзе, Ю.Ю., & Сүрэнхорлоо П (2017). ” Монгол орны загасны лавлах”, Адмон ХХК. 203.
17. Монгол Улсын стандарт (2015). “Хүрээлэн буй орчинд нийлүүлэх цэвэршүүлсэн бохир ус”, Ерөнхий шаардлага, MNS4943:2015, х. 4.
18. Монгол Улсын стандарт MNS4586-98., “Усан орчны чанарын үзүүлэлт” Улаанбаатар. х. 10.
19. Монгол Улсын стандарт MNS 6148:2005., “Газрын доорх ус бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ” Улаанбаатар. х 5.
20. Монгол улсын стандарт (2018). Хүрээлэн буй орчин. Эрүүл мэндийг хамгаалах. Аюулгүй байдал. Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 900: 2018, Улаанбаатар хот, Монгол улс
21. Монголын анагаахын сэтгүүлүүдийн холбоо, МонголМед (2010). Хүний биеийн хэвийн микрофлор, Улаанбаатар хот, Монгол улс
22. Монгол Улсын Үндэсний Фармакопей (2011). Микробиологийн цэвэршилтийн зэрэглэл, нян илрүүлэх шинжилгээний арга.
23. Мөнгөнцэцэг А (2006). “Сэлэнгэ мөрний гидрохими”, Улаанбаатар.
24. Мөнхбаатар Н., Төгөлдөр А., Ганжаргал М., Цэрэнтогтох Э., Ганболд Ө (2019). “Дархан аймгийн Шарын гол сумын хүн амын унд ахуйн ус хангамжийн Буянтын эх үүсвэрийн талбайд 2019 онд гүйцэтгэсэн газрын доорх усны ордын ашиглалтын хайгуулын ажлын үр дүнгийн тайлан”, Улаанбаатар, Монгол.
25. Ноорон Д (1974). Усны аж ахуй, Даланзадгад хот

26. Одонцэцэг Д., Жанчидворж Л., Энхжаргал Т., ба бусад (2016). “Туул голын сав газрын экосистемийн үйлчилгээний төлбөр тогтоох шинжлэх ухааны үндэслэл боловсруулах” судалгааны ажлын тайлан. Улаанбаатар, Монгол.
27. Одонцэцэг Д., Жанчивдорж Л (2019). “Хуурай бүс нутгийн усны менежментэд изотопын техник ашиглаж эхэлсэн түүх, судалгааны зарим үр дүнгээс”, Монгол орны Газарзүй-Геозкологийн асуудал, №40, х. 145-151.
28. Посохов Е.В (1975). “Обшая гидрохимия”, Ленинград. х. 47.
29. Саулэгүл А (2018). “Усан орчны экологийн төлөв байдлыг тогтоох үнэлгээний аргачлал”, ШУА, Газарзүй Геозкологийн хүрээлэн.
30. Тэгшбаяр Н (2020). “Монгол орны ундны усны ураны судалгаа”, Докторын судалгаа бүтээл, Улаанбаатар. х. 39-95
31. Тэмүүжин Ж (2017). “Нүүрсний үнсний шинж чанар, иж бүрэн боловсруулалт, хэрэглээ”. х. 23-24.
32. Усны мэдээллийн сангийн материал (1999). ШУА-ийн Геозкологийн хүрээлэн /хуучин нэрээр/.
33. Цэвэгсүрэн Н., Бадрах Б (2004). “Хүнс хөдөө аж ахуйн сүлжээн дэх микробиологийн эрсдэл”, УБ, Монгол улс.
34. Цэнгэлмаа Б (2016). “Усны чанарын индекс тооцох арга зүй”, Улаанбаатар. х. 5
35. Цэнгэл Т., Даваа Г (2010). “Ус хэмжихүйн ухаан”, х. 200-203
36. Чогдон Ж (1969). “Бүгд найрамдах Монгол ард улсын бэлчээр усжуулалт”, УБ.
37. Чинзориг С., Жанчивдорж Л. 2020. “Цөмийн технологийг усны менежментэд ашиглах нь”, *Цөмийн технологи Монгол улсын хөгжилд*, х. 148-152.
38. Шарын голын голдирлыг түр өөрчилснөөс гарч болзошгүй экологийн хохирол, түүнийг бууруулах арга зам, төслийн ажлын тайлан (2002). Нэмэр Интернешнл ХХК.
39. ШУА, Газарзүй-Геозкологийн хүрээлэнгийн УНУАС-ын судлаачдын Шарын голын савд хийсэн судалгааны үр дүнгүүд (2018-2021).
40. Эрдэнэцэцэг Ц (2013). “Хараа голын адаг хэсгийн усны чанар, хагшаасны бичил элементийн судалгаа”.
41. Allan, J.D (2004). "Landscapes and riverscapes: The influence of land use on stream ecosystems", Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 35(1), 257–284. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.35.120202.110122>
42. Allard, L., Grenouillet, G., Khazraie, K., Tudesque, L., Vigouroux, R., & Brosse, S (2014). "Electrofishing efficiency in low conductivity neotropical streams: Towards a non-destructive fish sampling method", Fisheries Management and Ecology, 21(3), 234–243. <https://doi.org/10.1111/fme.12071>
43. Amundsen, P.A., Gabler, H.M., & Staldivik, F. J (1996). "A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data - Modification of the Costello (1990) method", Journal of Fish Biology, 48, 607–614. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1996.tb01455.x>
44. Bakan, G., Hulya, B.O., Sevtap, T., and Huseyin, C (2010). “Integrated environmental quality assessment of the Kizilirmak River and its coastal environment”, Turk. J. Fish. Aquat. Sc., 10: 453-462.
45. Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G., & Saltveit, S.J. (1989). "Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids", Hydrobiologia, 173(1), 9–43. <https://doi.org/10.1007/BF00008596>
46. Boldgiv B (2007). "English-Mongolian Dictionary of Ecology (1st ed.)". Munkhiin Useg.
47. Bowen, L., Werner, I., & Johnson, M.L (2006). "Physiological and behavioral effects of zinc and temperature on coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*)", Hydrobiologia, 559, 161–168. <https://doi.org/10.1007/s10750-005-1095-3>
48. Bryce, S.A., Lomnický, G.A., & Kaufmann, P.R (2010). "Protecting sediment-sensitive aquatic species in mountain streams through the application of biologically based streambed sediment criteria", Journal of the North American Benthological Society, 29(2), 657–672. <https://doi.org/10.1899/09-061.1>

49. Canadian Council of Ministers of the Environment (2001). "Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: CCME Water Quality Index 1.0, user's manual", in Canadian Environmental Quality Guidelines.
50. Cempel, M., Nikel, G (2006). "Nickel: a review of its sources and environmental toxicology Pol. J. Environ., Stud., 15 (3)
51. Chandra, S., Gilroy, D., Purevdorj, S., & Erdenebat M (2005). "The Feeding Behaviour of Fish from the Upper Lake Baikal Watershed of the Eroo River in Mongolia", *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 3(1), 39–45. <https://doi.org/10.22353/mjbs.2005.03.06>
52. Circulation, 110 (10) pp. 1245-1250
53. Cloutier, V., Lefebvre, R., Therrien, R., & Savard, M.M (2008). "Multivariate statistical analysis of geochemical data as indicative of the hydrogeochemical evolution of groundwater in a sedimentary rock aquifer system", *Journal of Hydrology*, 353(3), 294-313. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2008.02.015>
54. Costello, M.J (1990). "Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis", *Journal of Fish Biology*, 36, 261–263. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1990.tb05601.x>
55. Coplen, T.B., Herczeg, A.L., and Barnes, C (2000). "Isotope engineering: using stable isotopes of the water molecule to solve practical problems, in *Environmental Tracers in Subsurface Hydrology*, ed. by P.G. Cook and A.L. Herczeg, Kluwer Academic Publishers, Boston.
56. Davis, J.C (1986). "STATISTICS AND DATA ANALYSIS IN GEOLOGY", Wiley: New York.
57. Davies-Colley, R.J., Nagels, J.W., Smith, R.A., Young, R.G., & Phillips, C.J (2004). "Water quality impact of a dairy cow herd crossing a stream", *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 38(4), 569–576. <https://doi.org/10.1080/00288330.2004.9517262>
58. DeBoer, J.A., Thoms, M.C., Delong, M.D., Parsons, M.E., & Casper, A.F (2020). "Heterogeneity of ecosystem function in an "Anthropocene" river system", *Anthropocene*, 31(4). <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2020.100252>
59. Elena, L., Mühr-Ebert., Frank Wagner., Clemens Walther (2019). "Speciation of uranium: Compilation of a thermodynamic database and its experimental evaluation using different analytical techniques" *Applied Geochemistry* 100.
60. Evans, L.J., & Norris, R.H (1997). "Prediction of benthic macroinvertebrate composition using microhabitat characteristics derived from stereo photography", *Freshwater Biology*. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.1997.00188.x>
61. EPA.U.S.Sediment quality guidelines (1991). Draft report. EPA Region V Chicago IL.
62. Farrington, J (2000). "Environmental problems of placer gold mining in the Zaamar Goldfield, Mongolia", *World Placer Journal*, 1, 107–128.
63. Freeman, P.L., & Schorr, M.S (2004). "Influence of watershed urbanization on fine sediment and macroinvertebrate assemblage characteristics in tennessee ridge and valley streams", *Journal of Freshwater Ecology*, 19(3), 353–362. <https://doi.org/10.1080/02705060.2004.9664908>
64. Gordon Copp, H., & Paul, G (1995). "Evaluating the microhabitat use of freshwater fish larvae and juveniles with point abundance sampling by electrofishing", *Folia Zool.*, 4(2), 145–158.
65. Güler, C., Thyne, G. D., McCray, J. E., & KA, K. A. T. 2002. "Evaluation of graphical and multivariate statistical methods for classification of water chemistry data", *Hydrogeology Journal*, 10(4), 455-474. doi: 10.1007/s10040-002-0196-6
66. Hakanson, L (1980). "An ecological risk index for aquatic pollution control", a sedimentological approach. *Water Res* 14: 975-1001
67. Hartwig, M., & Borchardt, D (2015). "Alteration of key hyporheic functions through biological and physical clogging along a nutrient and fine-sediment gradient", *Ecohydrology*, 8(5), 961–975. <https://doi.org/10.1002/eco.1571>
68. Hayford, B., & Gelhaus, J (2010). "The Relationship Between Grazing, Erosion and Adult Aquatic Insects in Streams in Mongolia", *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 8(1), 27–39. <https://doi.org/10.22353/mjbs.2010.08.04>

69. Heier, L.S., Teien, H.C., Oughton, D., Tollefsen, K.E., Olsvik, P.A., Rosseland, B.O., Lind, O.C., Farmen, E., Skipperud, L., & Salbu, B (2013). "Sublethal effects in Atlantic salmon (*Salmo salar*) exposed to mixtures of copper, aluminium and gamma radiation", *Journal of Environmental Radioactivity*, 121, 33–42. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2012.04.004>
70. Hofmann, J., Karthe, D., Ibsch, R., Schäffer, M., Avlyush, S., Heldt, S., & Kaus, A (2015). "Initial characterization and water quality assessment of stream landscapes in Northern Mongolia", *Water (Switzerland)*, 7, 3166–3205. <https://doi.org/10.3390/w7073166>
71. <https://www.ysi.com/6600-V2-4>
72. <http://darkhan.gov.mn/>
73. <https://www.1212.mn/>
74. <http://infomine.mn/>
75. Jerome, N., Josillia, J., Erdenechimeg E., Ochir Ch., Chandaga O (2012). "High levels of Uranium, Arsenic and Molybdenum in Groundwater of Dornogobi, Mongolia". ELSEVIER.
76. Jin-Yong Chung., Seung-Do Yu., and Young-Seoub Hong (2014). "Environmental Source of Arsenic Exposure" *Jour Prev Med Public Health*. 47(5): 253–257.
77. John, D., Hem (1985). "Study and Interpretation of the chemical characteristics of Natural water", U.S Geological survey water supply paper. x.148
78. Kaus, A., & Schäffer, M (2017). "Fish communities", In *Kharaa-Yeroo river basin atlas* (2nd ed., pp. 3.4--1--6).
79. Kaus, A., Schäffer, M., Karthe, D., Büttner, O., von Tümpling, W., & Borchardt, D (2017). "Regional patterns of heavy metal exposure and contamination in the fish fauna of the Kharaa River basin (Mongolia)", *Regional Environmental Change*, 17(7), 2023–2037. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-0969-4>
80. Kumar, M., Ramanathan, A., & Keshari, A.K (2009). "Understanding the extent of interactions between groundwater and surface water through major ion chemistry and multivariate statistical techniques", *Hydrological Processes*, 23(2), 297-310. doi: 10.1002/hyp.7149
81. Lyulko, I., Ambalova, T., Vasiljeva, T (2001). "To integrated water quality assessment in Latvia. In: MTM (Monitoring Tailor-Made) III, Proceedings of International Workshop on Information for Sustainable Water Management, Netherlands, pp 449–452
82. Maasri, A., Pyron, M., Arsenault, E.R., Thorp, J.H., Mendsaikhan, B., Tromboni, F., Minder, M., Kenner, S.J., Costello, J., Chandra, S., Otgonganbat, A., & Boldgiv, B (2021). "Valley-scale hydrogeomorphology drives river fish assemblage variation in Mongolia", *Ecology and Evolution*, 1–9. <https://doi.org/10.1002/ece3.7505>
83. Matthaei, C.D., & Lange, K (2015). "Multiple stressor effects on freshwater fish: a review and meta-analysis", In *Conservation of Freshwater Fishes* (pp. 178–214). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139627085.007>
84. Matveyev, A.N., Pronin, N.M., Samusenok, V.P., & Bronte, C.R (1998). "Ecology of Siberian taimen *Hucho taimen* in the Lake Baikal basin", *Journal of Great Lakes Research*, 24(4), 905–916. [https://doi.org/10.1016/S0380-1330\(98\)70871-8](https://doi.org/10.1016/S0380-1330(98)70871-8)
85. Mebane, C.A (2001). "Testing bioassessment metrics: Macroinvertebrate, sculpin, and salmonid responses to stream habitat, sediment, and metals", *Environmental Monitoring and Assessment*, 67, 293–322. <https://doi.org/10.1023/A:1006306013724>
86. Mercado-Silva, N., Gilroy, D.J., Erdenebat, M., Hogan, Z., Chandra, S., & Zanden, M.J. Vander (2008). "Fish Community Composition and Habitat Use in the Eg-Uur River System, Mongolia", *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 6(1–2), 21–30. <https://doi.org/10.22353/mjbs.2008.06.03>
87. Merrit, R.W., & Cummins, K.W (1984). "An Introduction to the Aquatic Insects of North America". In *Library* (2nd ed.).
88. Milner, A.M., & Piorkowski, R.J (2004). " Macroinvertebrate assemblages in streams of interior Alaska following alluvial gold mining", *River Research and Applications*, 20(6), 719–731. <https://doi.org/10.1002/rra.786>

89. Morse, J.C., Yang, L., & Tian, L. (Eds.) (1994). "Aquatic insects of China useful for monitoring water quality (1st ed.)", Hohai University Press.
90. Mukesh, K.Raikwar., Puneet, Kumar., Manoj, Singh., and Anand, Singh (2008). "Toxic effect of heavy metals in livestock health", *Vet World* 1(1):28–30
91. Müller, G (1981). "The heavy metal content of the sediments of the Neckar and its tributaries: An inventory". *Chemische Zeitung*; 105; 157-164
92. Muller, G (1979). "Index of geo-accumulation in sediments of the Rhine River". *Geological Journal*, 2(3): 108-118.
93. Narangarvuu, D., Hsu, C. Bin., Shieh, S.H., Wu, F.C., & Yang, P.S (2014). "Macroinvertebrate assemblage patterns as indicators of water quality in the Xindian watershed, Taiwan", *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 17(3), 505–513. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2014.04.011>
94. Odsuren B (2019). "Surface Water and Groundwater Interaction with Hydro-chemical Processes in Tuul River Basin", Mongolia. Doctoral dissertation.
95. Ojekunle, O.Z., Ojekunle, O.V., Adeyemi, A.A., et al (2016). "Evaluation of surface water quality indices and ecological risk assessment for heavy metals in scrap yard neighbourhood" *Springerplus*, 5, pp. 2-16, <http://dx.doi.org/10.1186/s40064-016-2158-9>
96. Operational hydrology report №7 (2001). "Manual on sediment management and measurement". The Neatherland
97. Pang, Z., Kong, Y., Froehlich, K., et al (2011). "Processes affecting isotopes in precipitation of an arid region", *Tellus B*, 63(3): 352-359.
98. Pérez Cid, B., Boia, C., Pombo, L., & Rebelo, E. (2001). "Determination of trace metals in fish species of the Ria de Aveiro (Portugal) by electrothermal atomic absorption spectrometry", *Food Chemistry*, 75, 93–100. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(01\)00184-4](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00184-4)
99. Peuranen, S., Keinänen, M., Tigerstedt, C., & Vuorinen, P.J (2003). "Effects of temperature on the recovery of juvenile grayling (*Thymallus thymallus*) from exposure to Al+Fe. *Aquatic Toxicology*, 65(1), 73–84", [https://doi.org/10.1016/S0166-445X\(03\)00110-3](https://doi.org/10.1016/S0166-445X(03)00110-3)
100. Pfeiffer, M., Batbayar, G., Hofmann, J., Siegfried, K., Karthe, D., & Hahn-Tomer, S. (2015). "Investigating arsenic (As) occurrence and sources in ground, surface, waste and drinking water in northern Mongolia", *Environmental Earth Sciences*, 73(2), 649–662. <https://doi.org/10.1007/s12665-013-3029-0>
101. Pilati, A., Vanni, M.J., González, M.J., & Gaulke, A.K (2009). "Effects of agricultural subsidies of nutrients and detritus on fish and plankton of shallow-reservoir ecosystems", *Ecological Applications*, 14(9), 942–960. <https://doi.org/10.1890/08-0807.1>
102. Power, M (1997). "Assessing the effects of environmental stressors on fish populations", *Aquatic Toxicology*, 39(2), 151–169. [https://doi.org/10.1016/S0166-445X\(97\)00020-9](https://doi.org/10.1016/S0166-445X(97)00020-9)
103. Prasad, B., Sangita, K (2008). "Heavy Metal Pollution Index of ground water of an abandoned open cast mine filled with fly ash: a case study". *Mine Water Environ* 27:265–267
104. Quinn, J.M., Cooper, A.B., Davies-Colley, R.J., Rutherford, J.C., & Williamson, R.B (1997). "Land use effects on habitat, water quality, periphyton, and benthic invertebrates in Waikato, New Zealand, hill-country streams", *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 31(5), 579–597. <https://doi.org/10.1080/00288330.1997.9516791>
105. Reza, R., Singh, G (2010). "Heavy metal contamination and its indexing approach for river water", *Int J Environ Sci Tech* 7(4):785–792
106. Robert, B., Finkelman, Shifeng Dai., David French (2019). "The importance of minerals in coal as the hosts of chemical elements": *International Journal of Coal Geology* 212.
107. Schäffer, M., Hellmann, C., Avlyush, S., & Borchardt, D (2020). "The key role of increased fine sediment loading in shaping macroinvertebrate communities along a multiple stressor gradient in a Eurasian steppe river (Kharaa River, Mongolia)", *International Review of Hydrobiology*, 1–15. <https://doi.org/10.1002/iroh.201902007>
108. Snyder, D.E (2003). "Electrofishing and its harmful effects on fish, Information and Technology Report. U.S Government printing office".

109. Stubblefield, A., Chandra, S., Eagan, S., Tuvshinjargal, D., Davaadorzh, G., Gilroy, D., Sampson, J., Thorne, J., Allen, B., & Hogan, Z (2005). "Impacts of gold mining and land use alterations on the water quality of central Mongolian rivers", *Integrated Environmental Assessment and Management*, 1(4), 365–373. <https://doi.org/10.1002/ieam.5630010406>
110. Teclaire, Tchounda., Germain Marie Monesperance Mboudou., Christopher Mbaringong Agyingi (2019). "Heavy metal concentration and distribution in stream sediments of Ndongo River, Buea, Cameroon- environmental impact.
111. Tomlinson, D.L., Wilson, J.G., Harris, C.R., Jeffry, D.W. 1980. "Problems in the assessment of heavy-metal levels in estuaries and the formation of a pollution index, Helgoland", *Mar Res* 33
112. Tsalolikhin, S.J. (Ed.) (2001). "Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent lands (Vol.5-6)", Nauka: Zoological Institute of the Russian Academy.
113. Turekian, K.K., Wedepohl, K.H (1961). "Distribution of the elements in some major units of the Earth's crust", *Geol Soc Am Bull* 72: 175-192
114. Vannote, R.L., Minshall, G.W., Cummins, K.W., Sedell, J.R., & Cushing, C.E (1980). "The river continuum concept", *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. <https://doi.org/10.1139/f80-017>
115. von Tümpling, W., Zeilhofer, P., Ammer, U., Einax, J., & Wilken, R.D (1995). "Estimation of mercury content in tailings of the gold mine area of Poconé, Mato Grosso, Brazil", *Environmental Science and Pollution Research*, 2(4), 225–228. <https://doi.org/10.1007/BF02986770>
116. Wagenhoff, A., Townsend, C.R., & Matthaei, C.D (2012). "Macroinvertebrate responses along broad stressor gradients of deposited fine sediment and dissolved nutrients: A stream mesocosm experiment", *Journal of Applied Ecology*, 49, 892–902. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02162.x>
117. Woocay, A., & Walton, J (2008). "Multivariate Analyses of Water Chemistry: Surface and Ground Water Interactions", *Groundwater*, 46(3), 437-449. doi: doi:10.1111/j.1745-6584.2007.00404.x
118. World Health Organization (WHO) (2004). *Guidelines for Drinking-Water Quality*. Vol 3rd ed. Recommendations. Geneva: World Health Organization.
119. Young, R.G., Matthaei, C.D., & Townsend, C.R (2008). "Organic matter breakdown and ecosystem metabolism: Functional indicators for assessing river ecosystem health", *Journal of the North American Benthological Society*, 27(3), 605–625. <https://doi.org/10.1899/07-121.1>

БҮЛЭГ 5: ШАРЫН ГОЛЫН САВ ГАЗРЫН ГАЗАР АШИГЛАЛТ, ХҮНИЙ ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНААС ЭКОЛОГИД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛӨЛ

5.1 Оршил

Газар бол аливаа улс үндэстний оршихуйн үндэс суурь бөгөөд орон зайн, байгаль орчны, нөөц баялгийн, үйлдвэрлэлийн хүчин зүйлийн, капиталын, оюун санааны зэрэг олон үүрэг гүйцэтгэдэг. Газар өөртөө хэд хэдэн онцлог шинжийг агуулж байдаг. Тухайлбал газрыг бусад төрлийн нөөцөөр орлуулах, орон зайн хувьд нэмэгдүүлж өргөжүүлэх, физик биетийн хувьд зөөвөрлөх, шилжүүлэн байршуулах боломжгүй юм (Баасандорж нар, 2013). Нэгэнт газрын хэмжээг нэмэгдүүлэх, өөр бусад нөөцөөр орлуулах боломжгүй учир хүмүүний амьдралыг тэтгэгч газрыг зөв зохистой ашиглах, доройтсон газрыг нөхөн сэргээх хэрэгцээ шаардлага зайлшгүй тулгарч байна. Өнөөдөр газрыг зүй зохистой ашиглаж, хамгаалж, нөхөн сэргээснээр маргаашийн хойч үеийнхний амьдралын хэрэгцээ шаардлагыг тогтвортой хангах суурь нөхцөл бүрдэнэ.

Олон зуун жил байгалийн нөхцөл, нөөцөд түшиглэсэн бэлчээрийн мал аж ахуй эрхэлсээр ирсэн манай орны хувьд төрөөс улс ардын аж ахуйг хөгжүүлэх бодлого хэрэгжүүлж эхэлснээр газар ашиглалтын олон хэлбэрүүд бий болжээ. Газар ашиглалтын олон хэлбэрүүд бий болсон явдал нь газрыг эдийн засгийн эргэлтэд оруулж улс орны хөгжил дэвшилд томоохон түлхэц үзүүлсэн. Манай орны байгаль газарзүйн онцлог нөхцөлтэй уялдан газрыг ашиглалтын нэг хэлбэрээс нөгөө хэлбэрт шилжүүлэх, газар ашиглалтын зориулалтыг өөрчлөх болсноор газарт тооны болон чанарын өөрчлөлт их гарч байна (Баасандорж нар, 2016). Газар ашиглалтын засаглалын эрх зүйн хэлбэр ойлгомжгүй байсантай холбоотойгоор газар ашиглалтын даац хэмжээнээсээ хэтэрч газрын нөөц хумигдан, газар ашиглалтад сөрөг нөлөөтэй өөрчлөлт орж байна (Алтанцэцэг, 2017).

Шарын голын сав газар нь манай орны газар тариалангийн гол бүс нутагт байрлах бөгөөд энд газрыг олон хэлбэрээр ашигладаг. Энэ нь нэг талаар тус сав нутгийн байгаль газарзүйн тааламжтай нөхцөлтэй, нөгөө талаар соёл, боловсрол, эрүүл мэнд зэрэг нийгмийн үйлчилгээний хүртээмж сайтай, дэд бүтэц хөгжсөн зэрэг нөхцөлтэй уялдаад хүн ам харьцангуй шигүү суурьшсантай холбоотой. Төрөөс авч хэрэгжүүлж буй бодлого төлөвлөлт, нийгмийн хөгжлийг даган газар ашиглалтын хэлбэр, зориулалт өөрчлөгдөж байдаг. Иймээс нутаг орны газар ашиглалт, түүнд гарч буй өөрчлөлтийг танин мэдэх нь газрын нөөцийг оновчтой хуваарилах, төлөвлөх, зөв зохистой ашиглах, нөхөн сэргээхэд чиглэгдсэн менежментийн цогц арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэхэд ач холбогдолтой юм.

Монгол улсад газрын нөөц, газар ашиглалтыг судлах ажил ХХ зууны хоёр дугаар хагасаас эрчимтэй явагдаж хөдөө аж ахуйн газрыг (бэлчээр, тариалан, хадлан) ашиглах шалгуур үзүүлэлтийг сонгох, ашиглан хамгаалах асуудлыг судлах, нарийвчилсан зураг зохиох ажлыг хийж эхэлсэн (Баасандорж нар, 2019). Монгол орны нийт нутаг дэвсгэрийг бүхэлд нь болон бүс нутаг, аймаг, сумын хэмжээнд газар ашиглалт, газрын нөөц, газрын экологи-эдийн засгийн үнэлгээ, нөхөн сэргээлтийн чиглэлээр хийгдсэн судалгааны ажлуудын үр дүнд онол аргазүйн ач холбогдол бүхий мэдээ материалууд хуримтлагдсаар иржээ.

1959-1963 онуудад Монгол-Зөвлөлтийн хамтарсан атрын экспедиц манай орны бүх нутагт тариаланд тохиромжтой атар газар сонгох, ашиглагдаж байгаа газрыг шинжлэн судлах ажил гүйцэтгэжээ (Нямсамбуу, Ихбаяр, 2016). 1964-1975 онуудад газар тариалангийн гол районы бүх сангийн аж ахуйнуудад дотоодын газар зохион байгуулалтын судалгаа, зураг төслийн ажил хийгдсэн. 1975-1981 онд Монгол-Зөвлөлтийн хамтарсан экспедицийн хүрээнд атар газрыг дахин судлах ажил хийгдэж Сэлэнгэ, Булган зэрэг 10 аймгийн нутагт 334.7 мянган га атар газар шинээр сонгон илрүүлжээ. 1976-1990 он хүртэл бүх аймгийн газар ашиглалтын үндсэн чиглэлийг боловсруулан батлуулж хэрэгжүүлж байжээ. 1964-1990 оныг хүртэл хөдөө аж ахуйн газар зохион байгуулалтын зорилгоор бүх аймаг, сум, аж ахуйнуудын хөрс, хадлан, бэлчээр, газар эдэлбэрийн том, дунд масштабын зургууд зохиогдсон ба тариалангийн нийт талбайд хөрсний элэгдлийн судалгаа явуулж хөрсний элэгдэл эвдрэлийг тоо ба чанарын үзүүлэлтээр тодорхойлжээ (Даш, Мандах, 2011). Тухайлбал 1989-1992 онд явуулсан Монгол орны тариалангийн талбайн хөрсний элэгдэл эвдрэлийн судалгаанд Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сумын 17.8 мянган га тариалангийн газар хамрагдсаны 61.2% нь элэгдэл эвдрэлд орсныг тогтоосон байна (Дэлгэрцэцэг нар, 2017).

Газрын нөөцийг илрүүлэх, бэлчээрийн төлөв байдал, хөрсний элэгдэл эвдрэлд үнэлэлт дүгнэлт өгөх, газрын экологи-эдийн засгийн үнэлгээ хийх, газар ашиглалтын өөрчлөлт, түүнд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг тодорхойлох, зураглах чиглэлээр газар тариалангийн бүс нутагт “Ашиглалтын олон хэлбэр бүхий газрын үнэлгээ, зураглал” (2011-2013), “Газар ашиглалтын өөрчлөлт, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлийн судалгаа” (2014-2016), “Тариалангийн бүс нутгийн газар ашиглалт ба экологийн судалгаа” (2017-2019) зэрэг суурь судалгааны сэдэвт ажлууд хийгджээ. Эдгээр судалгааны ажлуудын дүнд Шарын голын сав газарт орших сумдын газар ашиглалт, хөдөө аж ахуйн газрын (бэлчээр, тариалан) экологийн төлөв байдал, эдийн засгийн үнэлгээний талаарх сүүлийн үеийн мэдээ материал хуримтлагдсан байна. “Ашиглалтын олон хэлбэр бүхий газрын үнэлгээ, зураглал” (2011-2013) суурь судалгааны сэдэвт ажил Сэлэнгэ аймгийн Сайхан, Хушаат, Дархан-Уул аймгийн Хонгор сумын нутагт хийгдсэн байдаг. Энэхүү судалгаагаар судалгаанд хамрагдсан сумдын газар ашиглалтын хэлбэрүүдийг тогтоож, хөдөө аж ахуйн газрын экологийн болон эдийн засгийн үнэлгээ хийж, сэдэвчилсэн зургууд зохиожээ. Судалгаагаар Хонгор суманд газар ашиглалтын 35 хэлбэр тодорхойлогдсон байна. Тариалангийн газрын экологи-эдийн засгийн үнэлгээгээр тус сумын тариалангийн нэгж талбарын үнийг 527.3-1024.5 мянган төгрөг (тариалангийн газрын чанарын оноо 35-68) хэмээн тооцож гаргасан бол бэлчээрийн газрын экологи-эдийн засгийн үнэлгээгээр бэлчээрийн нэгж талбарын үнэ 1437.7-2673.2 мянган төгрөг (бэлчээрийн газрын чанарын оноо 44-82) байгааг тогтоожээ (Баасандорж нар, 2013). Газар ашиглалт, түүнд нөлөөлж байгаа байгалийн болон нийгмийн хүчин зүйлийг тодорхойлох, тэдгээрийн хамаарлыг тогтоох, газрыг зохистой ашиглан хамгаалах, нөхөн сэргээх үндэслэлийг боловсруулахад дэмжлэг үзүүлэх зорилго бүхий “Газар ашиглалтын өөрчлөлт, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлийн судалгаа” (2014-2016) суурь судалгааны сэдэвт ажил Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант, Зүүнбүрэн, Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын нутгийг хамран хийгджээ. Судалгаагаар дээрх сумдын газар ашиглалт, түүнд гарч буй өөрчлөлтөд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг байгалийн (бэлчээр, тариалангийн газрын экологийн төлөв байдал) болон нийгмийн (хүн амын өсөлт, шилжих хөдөлгөөн, малын тоо толгойн өөрчлөлт) талаас нь авч үзсэн байдаг. Хөдөө аж ахуйн газар ашиглалтын (бэлчээр, хадлан, тариалангийн зориулалтаар ашиглагдаж байгаа

газруудын) хөрсний физик шинж чанарт үзүүлэх нөлөөллийг судалж тариалангийн газрын хөрсний ялзмаг агуулалт хадлан, бэлчээрийн газрын хөрсний ялзмаг агуулалттай харьцуулбал 6.04-12.02%-иар буурсан, бэлчээрийн газрын хөрсний нягтыг хадлангийн газрынхтай харьцуулбал 6.77%-иар их нягтшилтай, хөрсний нүх сүвшилт хадлан, тариалангийн газарт тохиромжтой зэрэглэлд, бэлчээрийн газрын өнгөн хэсэгт тохиромжгүй зэрэглэлд орж байгааг тогтоожээ (Баасандорж нар, 2016; Дэлгэрцэцэг нар, 2019). Сэлэнгэ аймгийн Баянгол, Сайхан, Шаамар, Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын нутаг дэвсгэрийг хамарсан “Тариалангийн бүс нутгийн газар ашиглалт ба экологийн судалгаа” суурь судалгааны сэдэвт ажил 2017-2019 онд хэрэгжжээ. Уг судалгааны ажлаар судалгаанд хамрагдсан сумдын газар ашиглалтын өнөөгийн байдлыг газрын нэгдмэл сангийн үндсэн ангиллын хүрээнд, нийгэм эдийн байдлыг хүн ам, мал аж ахуй, газар тариалангийн аж ахуй эрхлэлтийн хүрээнд тус тус тодорхойлжээ. Газрын экологийн судалгаагаар бэлчээрийн талхагдал, тариалангийн газрын хөрсний элэгдэл эвдрэлийн зэрэглэлээс хамаарч хөрсний ялзмаг агуулалт, агрохимийн шинж чанарын үзүүлэлтүүд буурч байгааг дурдаад сум тус бүрийн элэгдэл эвдрэлд орсон тариалангийн газрын хэмжээг элэгдэл эвдрэлийн зэргээр, бэлчээрийн экологийн төлөв байдал, талхагдалд өртсөн талбайн хэмжээг талхагдлын зэргээр тус тус тооцон гаргаж зураглажээ (Баасандорж нар, 2019). Дээрх суурь судалгааны сэдэвт ажлуудын үр дүнгээс олон тооны эрдэм шинжилгээний илтгэл, өгүүлэл, сэдэвчилсэн зургууд зохиогдон нийтийн хүртээл болжээ. Газрыг үр ашигтай, зохистой ашиглах, хамгаалах үйл ажиллагаанд төрийн хяналтыг тасралтгүй тавих, сайжруулах зорилгоор газрын төлөв байдал, чанарын тогтвортой үзүүлэлтүүдийг улсын хяналтад авсан анхны үзүүлэлтүүдтэй харьцуулан дүгнэлт гаргахад чиглэгдсэн газрын төлөв байдал, чанарын улсын хянан баталгааны ажлыг 5 жил тутамд газрын нэгдмэл сангийн бүх ангиллын газарт хийж байна.

Судалгааны ажлын зорилго: Судалгааны ажлын зорилго нь Шарын голын сав газарт орших сумдын газар ашиглалтын өнөөгийн байдал, түүнд гарч буй өөрчлөлтийг тодорхойлоход оршино. Дээрх зорилгыг биелүүлэх үүднээс дараах зорилтуудыг дэвшүүлж байна. Үүнд:

- Судалгаанд хамрагдах сумдыг тодорхойлох, сонгосон сумдын газар ашиглалт болон холбогдох бусад мэдээ материалыг цуглуулах
- Газрын нэгдмэл сангийн мэдээ, холбогдох судалгааны мэдээ материалд боловсруулалт хийх
- Газар ашиглалтын өнөөгийн байдал, түүнд гарч буй өөрчлөлтийг газрын нэгдмэл сангийн ангилал тус бүрээр тодорхойлох

Хүний үйл ажиллагаанаас экологид үзүүлэх нөлөөлөл

Хүний нийгэм бүрэлдэн бий болсон цагаасаа эхлэн байгалийн нөөц баялгийг ашиглах замаар хүрээлэн буй орчиндоо өөрийн нөлөөллийг үзүүлсээр ирсэн. Хүн-байгалийн харилцан үйлчлэл нийгмийн хөгжлийн үе шатыг даган улам бүр гүнзгийрсээр иржээ. Байгаль орчинд үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөл нэмэгдэхийн хирээр экологийн сөрөг үр дагаврууд гарах болсон. Тухайлбал хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт нь дэлхийн усны эргэлтэнд (Bosmans нар, 2017), биологийн олон янз байдалд (Young, 2009), хөрсний элэгдэл

эвдрэлд (Borrelli нар, 2017), ойн доройтол, хомсдолд (Curtis нар, 2018) нөлөөлж байна. Түүнчлэн энэхүү өөрчлөлт нь усны чанарт сөргөөр нөлөөлж байгааг судалгаа шинжилгээний үр дүнгүүдээр нотолсон байдаг (Жавзан, 2011). Газрын бүрхэвч (газрын бүрхэвчид гарсан өөрчлөлт), газрын бүтээмж (нийт цэвэр ургац/бүтээмж), газрын дээрх болон доорх нүүрстөрөгчийн агууламж (хөрсний органик нүүрстөрөгч) гэсэн шалгуур үзүүлэлтүүдэд тулгуурлан хийгдсэн Монгол орны газрын доройтлын суурь үнэлгээгээр тус улсын хэмжээнд хэд хэдэн “онцгой анхаарал татсан газар нутаг” тодорхойлогдсоны дотор Орхон, Сэлэнгэ, Туул голын сав нутагт орж байна. Эдгээр голын сав нутагт газрын доройтол гүнзгийрч байгаа нь гол мөрний эх орчмын уул уурхай нэн ялангуяа бичил уурхайн үйл ажиллагаа, малын тоо толгойн өсөлтөөс улбаатай бэлчээрийн талхагдал, атаршсан болон байгалийн усалгаатай тариалангийн талбай нэмэгдсэн, хотжилт ихсэж байгаатай холбоотой (Мандах нар, 2019). Орхон голын баруун гарын цутгал Шарын голын сав газарт мал аж ахуй, газар тариалан, уул уурхайн үйлдвэрлэл эрчимтэй явагддаг. Энэ нь нэг талаар БНХАУ-ыг ОХУ-тай холбосон босоо тэнхлэгийн гол автозам дайран өнгөрдөг, өндөр хүчдэл, харилцаа холбоо, төмөр зам зэрэг дэд бүтцийн хөгжил сайтай, бүтээгдэхүүн үйлчилгээгээ худалдан борлуулах зах зээлд ойр байрладаг зэрэг нийгэм эдийн засгийн таатай байршилд оршдог, нөгөө талаас байгалийн суурь нөхцөлөөс үүдэлтэй ландшафтын ялгаварт байдал, тэдгээрийн бүтээмж бусад бүс нутагтай харьцуулахад өндөр байдаг (Даш нар, 2010)-тай холбоотой. Байгалийн нөөц баялгийг ашиглах замаар хүний хэрэгцээ шаардлагыг хангахад чиглэгдсэн аж ахуйн үйл ажиллагааны явцад үүсэх хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөл нь байгаль орчинд ямар нэг байдлаар нөлөөлж өөрийн ул мөрийг үлдээж байдаг. Иймээс хүний үйл ажиллагааны байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг танин мэдэх нь нөлөөллийн эрчим, цар хүрээг бууруулах, байгалийн нөөцийг зүй зохистой ашиглах арга хэмжээг тодорхойлоход чухал ач холбогдолтой юм.

Даян дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлт, байгалийн нөөцийн ашиглалт, ашигт малтмалын олборлолт, төлөвлөлт менежмент муутай явагдаж буй аж ахуйн үйл ажиллагааны улмаас манай орны төв бүсийн байгаль орчин доройтсоор байна (Доржготов нар, 2013).

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн хүчин зүйлсийг тодорхой орон зай үүсгэн судалж, нэгтгэн дүгнэснээр хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг орон зайн хувьд тогтоож, газрын доройтолд үзүүлэх нөлөөллийг үнэлэх боломжийг олгож байгаа бөгөөд бэлчээрийн мал аж ахуй эрхэлдэг манай орны нөхцөлд газар ашиглалтыг орон зайгаар үнэлэхэд дөхөмтэй юм (Сайнбаяр нар, 2019). Нөгөө талаар хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн зэрэг, орон зайн тархалтыг нөлөөллийн индексээр тооцох нь байгаль хамгаалах арга хэмжээг зардал багатай хэрэгжүүлэх ерөнхий арга хэмээн үзэж болно (Хайнер нар, 2013).

Улсын, бүс нутгийн, аймгийн түвшнийг хамарсан өөр өөр зорилго, чиглэл бүхий судалгааны ажлуудын хүрээнд байгаль орчинд үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн зэрэг, цар хүрээг тогтоох, үнэлэх ажлууд хийгдсээр иржээ. Тухайлбал: Монгол орны байгаль-экологийн нөхцөл, биологийн нөөцийг судлах, зүй зохистой ашиглах, хамгаалах асуудлыг шийдвэрлэх талаар өргөн цар хүрээтэй судалгаа явуулж ирсэн Монгол Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийн судалгааны ажлын үр дүнд манай орны байгалийн үндсэн экосистемийн өнөөгийн төлөв байдлыг судлах, түүнийг экологи-эдийн засгийн үүднээс үнэлэх аргазүй, зураглах арга аргачлал

боловсруулжээ. Тус экспедицийн судалгааны ажлын үр дүнгээр олон тооны ном, өгүүлэл, газрын зураг, атлас, нэгэн сэдэвт бүтээлүүд хэвлэгдэн гарчээ (Даш, Мандах, 2011). Тухайлбал “Экосистемы бассейна Селенги” (2005) хамтын бүтээлд Сэлэнгийн сав газрын газарзүйн байршил, байгалийн нөхцөл, нөөц, нөөцийн ашиглалт, экосистем, экосистемийн төлөв байдал, экосистемийн өөрчлөлт, доройтол түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлс, байгаль хамгааллын талаар авч үзжээ. Тус бүтээлд газар ашиглалтын хэлбэрүүдийн экосистемд үзүүлэх нөлөөллийн зэрэг, тэдгээрийн орон зайн тархалтыг тодорхойлсон байна. Замын дагуух хөрсний эвдрэл (нарушение), ургамал бүрхэвчийн талхагдалд тулгуурлан нөлөөллийн радиусыг замын төрлөөс нь хамааруулж тодорхойлсон бол хүн амын төвлөрсөн суурин газрын нөлөөллийг аймгийн төв, сумын төв, багийн төв, өвөлжөөний хүрээнд авч үзжээ. Мөн худаг уст цэгийн нөлөөллийн радиусыг тогтоосон ба хөдөө аж ахуйн (мал аж ахуй, газар тариалан) газар ашиглалтын экосистемд үзүүлэх нөлөөлөл, үр дагаврыг тодорхойлсон (Гунин нар, 2005).

Авирмэд нар (2020) Монгол орны ландшафтын экологийн чадавхын нэгдсэн үнэлгээг ландшафт бүрдүүлэгч үндсэн элемент тус бүрийн экологийн чадавхын үнэлгээнд тулгуурлан хийсэн. Ингэхдээ амьд организмын өсөлт хөгжилд шууд ба шууд бусаар нөлөөлөх орчны бүх нөхцөлүүд буюу экологийн хүчин зүйлүүд болох абиотик (хотгор гүдгэр, уур амьсгал, хөрс, ус), биотик (ургамал, амьтан), хүний үйл ажиллагаа тэдгээрийн харилцан шүтэлцээ, нөлөөллийн үндсэн хэлбэрүүдийг авч үзжээ. Хүний үйл ажиллагааны хүчин зүйлээр бэлчээр ашиглалт, хүн ам төвлөрсөн суурин газар, тариалан, ойн ашиглалт, автозамын сүлжээний нягтрал, уул уурхай, усны барилга байгууламж, рекреаци, ан агнуурын ашиглалтыг тодорхойлсон ба хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн үнэлгээг бэлчээр, тариалангийн газар (атаршсан болон хагалсан газар), суурин газар, зам, уул уурхай, ойн ашиглалтын хүрээнд хийжээ. Хүн ам төвлөрсөн суурин газрын нөлөөллийг аймаг, сумын төв, хилийн боомт, уул уурхай дагасан суурин газрын суурьшлын бүсээс 1 км-ийн алслалтайгаар 10 км-ээр орчны бүс үүсгэн нөлөөллийг тооцсон бол автозамын нөлөөллийг үнэлэхдээ ашиглалтын эрчмийг нь харгалзан ачаалал ихтэй зам (улсын чанартай автозам, төмөр зам, уул уурхайн тээврийн зам), ачаалал багатай зам (шороон зам) хэмээн ангилан үзжээ. Ачаалал ихтэй замын нөлөөллийг 500 метрийн алслалтайгаар 2500 метрийн, ачаалал багатай замыг 500 метрийн алслалтайгаар 1000 метрийн орчны бүс үүсгэн үнэлжээ. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн хэлбэрүүдийг хүчтэй, дунд, сул гэсэн зэргээр тооцсон байна. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөл хүчтэй гэсэн ангилалд хүн амын нягтрал ихтэй суурин газар, ачаалал ихтэй автозам, үйл ажиллагаа явуулж буй уурхай, малчин өрх олноороо суурьшсан газрууд болон эдгээр газар ашиглалтын хэлбэрүүд давхацсан газруудыг; нөлөөлөл дунд зэрэг гэсэн ангилалд суурин газраас 5 км ба түүнээс дээш зайд орших малчин өрх, малын тоо толгойн нягтшил ихтэй газрууд, ашиглагдаж буй тариалангийн талбай, устсан ойг; нөлөөлөл сул гэсэн ангилалд зам, дэд бүтэц бараг хөгжөөгүй малчин өрх сийрэг байршсан газруудыг тус тус хамруулжээ. Хүний үйл ажиллагааны нэгдсэн нөлөөллийн үнэлгээг таван зэргээр (хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд маш хүчтэй, хүчтэй, дунд зэрэг, сул, маш сул) үнэлжээ. Хүний үйл ажиллагааны нэгдсэн нөлөөллийн үнэлгээгээр хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд тус улсын нийт нутаг дэвсгэрийн 0.7% маш хүчтэй, 6.3% хүчтэй, 12.3% дунд зэрэг, 33.3% сул, 47.4% маш сул өртсөн хэмээн тооцоолжээ (Авирмэд нар, 2020).

Монгол орны газар ашиглалтын зонхилох хэлбэрт зүй ёсоор тооцогдох бэлчээр ашиглалтын хөрс, ургамал бүрхэвчид үзүүлэх нөлөөллийг малчдын байршлаас (өвөлжөө, зуслан) хамааруулан судалсан судалгааны ажлууд нь хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн зэрэг, цар хүрээг орон зайн хувьд нарийвчлан тодорхойлоход ач холбогдолтой юм. Байгалийн болон хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөл дор бэлчээрийн ургамлын бүтээмж, дасан зохицох зүй тогтол, өөрчлөлтийн чиг хандлагыг илрүүлэх “Бэлчээрийн урт хугацааны мониторинг судалгаа”-г 6 аймгийн 20 сумын нутагт 2005-2015 онд явуулжээ. Уг судалгаанд малчдын өвөл-хаврын бэлчээрийн мал бэлчих зайгаар (ойрын зайн бэлчээр, дундын зайн бэлчээр, алсын зайн бэлчээр), хашиж хамгаалсан ба хамгаалаагүй бэлчээрийн ургамалжилтыг харьцуулан судалжээ. Ойн хээрийн бүсийг төлөөлүүлэн Сэлэнгэ аймгийн Баянгол, Жавхлант, Ерөө сумын бэлчээрт мониторинг судалгаа хийсэн ба бэлчээр ашиглалтын эрчмээс (өвөлжөө-хаваржааны газраас алслах зайнаас) хамаарч ургамлын зүйлийн тоо, ургац, хагдан бүрхээс, аж ахуйн ашиглалтын бүлэгт гарч буй өөрчлөлтийг тогтоожээ. Ойт хээрийн бүсийг төлөөлүүлэн авсан сумдын хэмжээнд ойрын бэлчээр (өвөлжөөнөөс 500 метр хүртэлх зайд) доройтож тэлэх хандлагатай, алсын зайн (зуслангаас 2000 метрээс дээш зайд) зуслангийн бэлчээрийн давхцал их байгааг тогтоосон байна (Болормаа нар, 2015).

Баасандорж нар (2015) Монгол орны ойт хээр, хээр, цөлөрхөг хээрийн бүсийн бэлчээр ашиглалтын хөрсөн бүрхэвчид үзүүлэх нөлөөллийг өвөлжөөнөөс алслах зайнаас хамааруулан судалжээ. Судалгааны талбайгаар нийт 48 өвөлжөөг сонгон авсны 13 өвөлжөө нь ойт хээрийн бүсийг төлөөлүүлэн авсан Сэлэнгэ аймгийн Сайхан, Баянгол, Баянхонгор аймгийн Эрдэнэцогт сумын малчдын өвөлжөө байна. Өвөлжөөнөөс 100; 500; 1000 метрийн алслалт бүхий радиуст хөрсний шинж чанар өөрчлөгдөж буй эсэхийг судалсан судалгаагаар өвөлжөөнд ойртох тусам хөрсний тэжээллэг чанар багасаж, нягт ихсэж байгааг тогтоожээ. Өвөлжөөнөөс 100 метрийн алслалт бүхий нутгийн хөрсний ялзмаг, органик нүүрстөрөгч (C), азотын исэл (NO)-ийн хэмжээ 500; 1000 метрийн алслалт бүхий нутгийнхаас мэдэгдэхүйц бага байжээ (Баасандорж нар, 2015).

Хайнер нар (2011, 2013) уул уурхайн салбарын хөгжил, нүүдэлчин малчдын уламжлалт мал аж ахуй эрхлэх болон ан амьтны амьдрах орчныг хамгаалах зэрэг асуудлыг оновчтой төлөвлөх, тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлалыг хэрэгжүүлэх шинжлэх ухааны үндэслэл боловсруулах зорилгоор экологийн бүс нутгийн үнэлгээний аргачлалыг боловсруулсан.

Экологийн бүс нутгийн үнэлгээний аргачлалаар бүх экосистемүүдийг бүдүүн шүүлтүүр, экосистемээр төлөөлүүлж болохооргүй бүлгэмдлүүд, ховор, хязгаарлагдмал ареалд амьдардаг зүйлийн амьдрах орчин болон алс зайд нүүдэллэдэг зүйлүүдийг нарийн шүүлтүүрт багтааж авч үзжээ. Ийм учраас хээрийн бүс, хангайн бүс, говийн бүс гэх зэргээр экосистемийн хэмжээнд буюу бүдүүн шүүлтүүрийн түвшинд экосистемд хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлх байдлыг илэрхийлэх индексийг боловсруулсан байдаг. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн индексээр замын нөлөөллийн хамрах хүрээг эх үүсвэрээс 1 км, хүн ам суурьшсан газруудын нөлөөллийн хамрах хүрээг Улаанбаатар хотын хувьд 20 км, аймгийн төвүүдийн хувьд 10 км, сумын төвүүдийн хувьд 5 км, бусад суурин газрын хувьд 1 км, газар тариалангийн нөлөөллийн хамрах хүрээг эх үүсвэрээс 1 км, идэвхтэй үйл ажиллагаа явуулж буй уурхай, газрын тосны олборлолтын

талбайгаас 1 км, өвөлжөө, зуслангийн газраас 10 км гэж тус тус үнэлсэн байна. Энэхүү нөлөөллийн индекс нь экосистемийн бүдүүн шүүлтүүрийн түвшинд тохирох боловч нарийн шүүлтүүрийн түвшинд буюу нэгж эх үүсвэрийн хувьд тохиромжгүй учраас дүйцүүлэн хамгааллын арга хэмжээний төлөвлөлтийг тооцоолоход нэгж эх үүсвэрийн нөлөөллийг нөлөөлөл буурах функцээр тооцохыг TNC (The Nature Conservancy) байгууллагаас санал болгосон байдаг.

Байгаль орчин, ногоон хөгжил, аялал жуулчлалын яам (2016)-ны захиалгаар боловсруулсан “Байгаль орчны хохирол тооцох ‘Амьдрах орчны үнэлгээний аргачлал’-ыг ашиглах гарын авлага”-д амьдрах орчны үнэ цэнийг тогтоохын тулд тухайн амьдрах орчны бүтээмж, байгалийн унаган төрх, зүйлийн олон янз байдал, ховор байдал, эмзэг байдал, учирч болох аюул занал гэсэн 6 үзүүлэлтийг ашиглан үнэлгээ хийхийг удирдамж болгожээ. Амьдрах орчны бүтээмжийг тодорхойлохдоо MODIS хиймэл дагуулын 14 жилийн NDVI-ийн дундаж үзүүлэлтийг ашигласан бөгөөд түүний хамгийн их утга амьдрах орчны бүтээмж өндөр, хамгийн бага утга амьдрах орчны бүтээмж бага утгыг илэрхийлнэ гэж үзсэн байна. Харин байгалийн унаган төрх, амьдрах орчны аюул заналд өртсөн байдлыг Хайнер нарын (2011, 2013) боловсруулсан хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн индексийн аргачлалыг ашиглан үнэлэхээр заажээ (БОНХАЖЯ, 2016).

Сайнбаяр нар (2019), Dalantai нар (2021) хиймэл дагуулын (MODIS, TRMM, Landsat ETM) мэдээ, цаг уурын 60 станцын 6, 7, 8 сарын нийлбэр хур тунадасны мэдээ, газар ашиглалтын (суурин газар, зам, малчин өрхийн байршил, худаг, тариалангийн газар, атаршсан газар) вектор өгөгдлүүдийг ашиглан цөлжилт, газрын доройтолд нөлөөлөх байгалийн болон хүний хүчин зүйлийн нөлөөллийг тооцжээ. MODIS хиймэл дагуулын ургамлын нормчлогдсон индекс (NDVI)-ийн мэдээний олон жилийн цуваанд статистик анализ хийх замаар NDVI-ийн өсөлт, бууралтын хандлагыг тодорхойлсон байна. NDVI-ийн өсөлт, бууралтын хандлагыг хур тунадасны өөрчлөлт болон хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлтэй холбон авч үзжээ. Ингэхдээ хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг тодорхой орон зайн бүсчлэл үүсгэн авч тухайн бүсчлэлд NDVI утга хэрхэн өөрчлөгдөж байгаад дүн шинжилгээ хийжээ. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг 0-3 оноогоор (0-нөлөөлөлгүй, 1-бага зэрэг нөлөөтэй, 2-дунд зэрэг нөлөөтэй, 3-их нөлөөтэй) үнэлсэн ба нөлөөллийн орон зайн бүсчлэлийг Сүхбаатар аймгийн нутаг дэвсгэрийн хүрээнд хийсэн судалгаанд газар ашиглалтын хэлбэрүүдээс 2, 4, 10 км-ийн радиусаар алслах зайгаар (Сайнбаяр нар, 2019), Булган аймгийн хэмжээнд хийсэн судалгаанд бэлчээр ашиглалтын нөлөөллийг 1 км² талбайд ногдох өвөлжөө, хаваржааны нягтшилын утгаас хамааруулан, тариалангийн талбай (3 оноо), хадлангийн талбай (1 оноо), аймгийн төвийн нөлөөллийг 5; 10 км-ийн, сумын төвийн нөлөөллийг 5 км-ийн радиусаар алслах зайгаар, улсын чанартай болон орон нутгийн замын нөлөөллийг 0-90; 90-500; 500-1000; 1000 метрээс дээш гэсэн шатлалаар (Dalantai нар, 2021) авч үнэлгээг хийжээ. Үнэлгээгээр Сүхбаатар аймгийн малчдын дөрвөн улирлын байршлын орчимд нийт пикселийн 16-22%-д, худаг уст цэгийн орчимд 13-29%-д, орон нутгийн замын бүсчлэлд 15.9-17.4%-д NDVI-ийн бууралт гарсныг тогтоожээ (Сайнбаяр нар, 2019).

Судалгааны ажлын зорилго: Судалгааны ажлын зорилго нь судалгаанд хамрагдаж буй газар нутгийн газар ашиглалтын өнөөгийн төлөв байдалд үнэлэлт дүгнэлт өгөх замаар тухайн нутаг орны хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн цар хүрээ, нөлөөллийн зэргийг

тодорхойлох, зураглахад оршино. Дээрх зорилгыг биелүүлэх үүднээс дараах зорилтуудыг дэвшүүлж байна. Үүнд:

- Судалгаанд хамрагдах сумдыг тодорхойлох ба сонгосон сумдын газар ашиглалт болон холбогдох бусад мэдээ материалыг янз бүрийн эх сурвалжаас цуглуулж анализ хийх
- Газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн судалгааны үр дүнд зохиогдсон сэдэвчилсэн зургуудыг ашиглан газар ашиглалтын хэлбэрүүдийн нөлөөллийн цар хүрээг үзүүлсэн сэдэвчилсэн зургуудыг зохиох
- Сав газарт үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг маш хүчтэй, хүчтэй, дунд, сул, маш сул зэрэглэлээр тодорхойлж нэгдсэн зургийг зохиох

5.2 Судалгааны аргазүй, материал

5.2.1 Судалгаанд ашигласан мэдээ материал

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн үнэлгээг газар ашиглалт, газрын бүрхэвчийн судалгааны явцад зохиосон сэдэвчилсэн давхаргууд (Хүснэгт 5-1) болон холбогдох бусад мэдээ материалд үндэслэн тооцсон. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн үнэлгээний зургийг газарзүйн мэдээллийн системийн ArcGIS программ хангамжийн тусламжтайгаар зохиосон болно.

Хүснэгт 5-1. Судалгаанд ашигласан материал.

Сэдэвчилсэн давхаргууд	Эх сурвалж
Сав газрын хил	Суурь судалгааны сэдэвт ажлын хүрээнд боловсруулсан сав газрын хилийн зураг
Засаг захиргааны хил	Баг, хорооны хилийн цэсийн зураг (ГХГЗЗГ)
Гол нуур	1:100 000 масштабтай байрзүйн зураг (ГХГЗЗГ)
Суурин газар	Ландсат хиймэл дагуулын мэдээнд (https://earthexplorer.usgs.gov/) боловсруулалт хийх замаар үүсгэсэн Шарын голын сав газрын газрын бүрхэвчийн ангиллын зураг
Тариалангийн талбай	
Уул уурхайн талбай	
Ой	
Ашиглалт ихтэй шороон зам	
Шороон зам	Google Earth Pro -гоос дизитайз хийх замаар сэдэвчилсэн давхарга үүсгэнэ.
Өвөлжөө хаваржааны цэг	Google Earth Pro - гоос дизитайз хийх замаар сэдэвчилсэн давхарга үүсгэнэ.
Зуслан намаржааны цэг	Google Earth Pro -гоос дизитайз хийх замаар сэдэвчилсэн давхарга үүсгэнэ.

Аж ахуйн бүх үйл ажиллагаа байгалийн унаган төрхийг алдагдуулж байдаг (Авирмэд ба бусад, 2020). Байгалийн нөөц баялгийг ашиглах аж ахуйн үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөл экосистемийг ямар нэг хэмжээгээр өөрчлөлтөд оруулдаг. Экосистемд үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг бүрэн зогсоосон нөхцөлд экосистемийн байгалийн аясаараа сэргэх, нөхөн төлжих нь их удаан байдаг (Биологийн хүрээлэн, 1998).

Шарын голын сав газарт үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг үнэлэхдээ орон зайн олон шалгуур анализын аргыг ашигласан. Тус арга нь газарзүйн өгөгдлийг боловсруулахаас эхлээд төрөл бүрийн орон зайн холбогдолтой шийдвэр гаргалтад ашиглах мэдээлэл буюу хувилбаруудыг гаргах үйл явц юм (Sharifi ба Retsios 2004). Аргазүйн нь асуудлыг тодорхойлох, тухайн асуудлыг илэрхийлэх орон зайн боловсруулалт хийх, орон зайн өгөгдлийг нэгтгэн дүгнэх зорилгоор тоон утгыг нэгж утгын мужид хөрвүүлэх, тухайн асуудалд уялдах байдлаар нь эрэмбэлж нэгтгэн дүгнэх гэсэн үе шаттай байдаг (Zucca, Sharifi бусад. 2008).

Асуудал тодорхойлох: Шарын голын сав газрын эхэн хэсэгт Шарын голын нүүрсний уурхай, түүний даган бий болсон Шарын гол сумын төв, түүнээс дээш алтны шороон ордууд үйл ажиллагаа явуулж байна. Сав газрын дунд хэсэгт, ялангуяа Шарын гол, Хүйтний голын татмаар мал аж ахуй, сав газрын төгсгөл хэсэг буюу Шарын гол, Хүйтний гол нийлснээс доош Жаргалант, Орхон сумын төвийн орчим газар тариалан эрхэлж байна. Үүнээс үзэхэд уул уурхай, газар тариалан, мал аж ахуй нь нийгэм-эдийн засгийн хувьд ач холбогдолтой хэдий ч хууль эрхзүйн хүрээнд байгаль орчинд ээлтэй, зөв менежменттэй хөгжихгүй нөхцөлд тухайн сав газрынхаа хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх нөлөөлөл, эрсдэл өндөр юм.

Тухайлбал: Шарын голын сав газарт анх 1962 онд Шарын голын нүүрсний уурхайн шавыг тавьж 1965 оноос анхны нүүрс олборлолт эхэлсэн. 1975 онд уурхай жилийн 1.1 сая тонн нүүрс олборлож, 1976-1980 онд олборлолтоо жилийн 2.5 сая тоннд хүргэхээр үйл ажиллагаагаа өргөтгөсөн. 1980 оны дундуур олборлолтын оргил үед хүрсэн байна. Landsat хиймэл дагуулын 1987 оны мэдээгээр ангилсан үр дүнгээр уурхайлалтад өртсөн газрын талбайн хэмжээ 11.02 км² байжээ. Их Шарын гол хайгуулын талбайд олборлолтын үйл ажиллагаа эхлүүлснээр уурхайлалтад өртсөн газрын талбай 11.55 км², 1990-1995 оны хооронд Шарын голын нүүрсний уурхайгаас гадна, Хавчуу болон Их өвөлжөөгийн алтны уурхай олборлолт явуулснаар уурхайлалтад өртсөн газрын хэмжээ 13.25 км², 1995-2000 оны хооронд Шарын голын уурхайгаас дээш Шарын голын голдрил дагасан уурхайнууд олборлолтын үйл ажиллагаа явуулахын зэрэгцээ Хүйтний голын эхэнд алтны шороон ордын олборлолт эхэлж уурхайлалтад өртсөн газрын хэмжээ 14.93 км², 2000-2005 оны хооронд Шарын голын уурхай, Шарын гол, түүний цутгал голууд дагасан алтны уурхайн үйл ажиллагаа тэлж Хавчуу, Их өвөлжөө, Буянтын дунд хэсэг, Хуурай гол, Хүйтний голын татам дахь алтны шороон ордуудад олборлолтын үйл ажиллагаа явуулснаар уурхайлалтад өртсөн газрын хэмжээ 23.04 км² болж огцом нэмэгдсэн, 2005-2010 оны хооронд Шарын гол болон түүний цутгал голуудын эхийн голдрил дагасан уурхайнууд тэлсээр уурхайлалтад өртсөн газрын хэмжээ 28.28 км², 2010-2015 оны хооронд 32.13 км², 2015-2018 оны хооронд 36.58 км² болж нэмэгдсээр байна. Алтны олборлолт, баяжуулалтаар голын голдрил дагуу 110 гаруй нийт 0.92 км² талбайтай жижиг том үүсмэл нуурууд үүссэн байна. Эдгээр нь голын урсацын горим, нөөцөд сөрөг нөлөөлөл үзүүлнэ. Усны чанарын судалгаагаар Шарын голын эх болох Өвөр Гахайт болон Ар Гахайт голын ус нь нэн цэнгэг устай (эрдэсжилт 92.3-96.3 мг/л) уулын цэвэр, тунгалаг голууд боловч Өвөр гахайт голд алтны үйл ажиллагаа эрчимтэй явагдаж байгаагаас адаг хэсэгтээ тогтоол ус, усан сан үүсэж булингартан бохирдсон байна. Түүнээс доош Шарын голын дагуу усны сорьц авсан 22 цэгийн хувьд 13 элементээр металлын индексийн тооцоход нийт цэгийн 4.5% нь цэвэр, 9% бага зэргийн бохирдолттой, 31.8% бохирдолттой, 9% их бохирдолттой, 45.5% нь маш их бохирдолттой гэсэн ангилалд хамаарагдаж байна. Судалгаанд

хамрагдсан 22 цэгээс хамгийн өндөр экологийн эрсдэл учруулж болохоор цэг нь алтны уурхайн нөлөөлөлд орсон Өвөр гахайт голын адаг болон Нүүрсний уурхайн шүүрэл гэсэн цэгүүд нь харьцангуй өндөр утгатай байна.

Газар ашиглалтын өнөөгийн байдал түүнд гарч буй өөрчлөлтийг Сэлэнгэ, Дархан-Уул аймгийн Газрын нэгдмэл сангийн тооллого, тоо бүртгэлийн материал (2010, 2015, 2019 он) болон Төв, Сэлэнгэ, Дархан-Уул аймгийн статистикийн эмхэтгэл (2010, 2015, 2019 он)-д тулгуурлан тодорхойлсон 2010 болон 2019 оны харьцуулсан үр дүнгээр хөдөө аж ахуйн газар 713.7 га-аар багассан, хот, тосгон, бусад суурин газар 2,544.71 га-аар нэмэгдсэн, зам, шугам сүлжээний газар 131.59 га-аар нэмэгдсэн. Хот, тосгон, бусад суурин газар болон зам шугам сүлжээний газар нэмэгдэх хэрээр бэлчээрийн газрын хэмжээ багасаж байна. Гэтэл 2010 оны дүнтэй харьцуулахад малын тоо толгой 109.88 мянгаар нэмэгдэж 2019 онд 366.19 мянган толгойд хүрч бэлчээрийн 100 га газарт бэлчээрлэх малын тоо улсын дунджаас 2.6 дахин их болсон байна.

Орхон суманд “Дархан-Ус төв” УҮГ, “Хуртай” ХК-ийн услалтын иж бүрэн системээр хувиараа хөдөлмөр эрхлэгч 700 гаруй иргэд газар тариалан эрхлэн жилд дунджаар 10-13 мянган тн төмс, хүнсний ногоо, 3 тн жимс, жимсгэнэ хураан авч зах зээлд нийлүүлж байгаагаас гадаад, дотоодын хэрэгцээгээ бүрэн хангадаг. Гадаргын усны нөөцийг газар тариалангийн усалгаанд ашигласнаас шалтгаалан Шарын гол Орхон сумын орчим хатаж ширгэж байна (Даваа нар, 2014).

Шарын голын сав газарт байрлах хот, тосгон, суурин газар нь Шарын голоо даган байрлах учраас голын усны чанарт үзүүлэх нөлөөлөл нь энд амьдрах хүн амын тоо, үйлдвэр, үйлчилгээний газар нэмэгдэх тутам ихэснэ. Тухайлбал Шарын гол сумын төвийн цэвэрлэх байгууламжаас гарч буй усны аммонийн агууламж “Хүрээлэн буй орчин. Усны чанар. Хаягдал ус. Ерөнхий шаардлага MNS 4943:2015” стандартад заасан хэмжээнээс хэтрээгүй боловч 2019 оны 10 сарын судалгаагаар аммонийн агууламж харьцангуй өндөр илрэлтэй (NH_4^+ -15 мг/л), фосфор P-2988 мкг/л илэрсэн нь “Хүрээлэн буй орчин. Усны чанар. Хаягдал ус. Ерөнхий шаардлага MNS 4943:2015” стандартад (фосфор-1500 мкг/л) зааснаас 2 дахин их байна.

Дээрх тоо баримт, судалгааны үр дүнгээс үзэхэд уул уурхай, газар тариалан, мал бэлчээрлэлт, сум суурин газар зэрэг нь Шарын голын сав газрын экологийн төлөв байдалд үзүүлэх нөлөөллийн гол эх үүсвэр юм. Эх үүсвэр тус бүрээс экологийн төлөв байдалд үзүүлэх нөлөөллийн эрчим, тархалтыг Сандерсон нарын (2002) боловсруулсан хүний ул мөрийн үнэлгээний (Human footprint method) аргачлал болон нөлөөлөл буурах функц зэрэгт тулгуурлан үнэлсэн.

5.2.2 Хүний ул мөрийн үнэлгээний арга (Human footprint method)

Хүний хүчин зүйлийн нөлөөллийн үнэлгээг бэлчээр, тариалан, шороон зам, уурхай, суурин газрын хүрээнд хийсэн ба аж ахуйн ашиглалтын тухайн хэлбэрийн нөлөөлөл дор нутаг орны газрын төлөв байдал өөрчлөгдөх зэрэгт үндэслэн нөлөөллийн шатлалыг боловсруулсан. Малчдын өвөлжөө-хаваржааны бэлчээр ашиглалтын нөлөөллийг Гунин нарын (2005) тодорхойлсноор, суурин газрын нөлөөллийн цар хүрээг Майкл Хайнер нарын (2011; 2013) бүтээлийг үндэслэн тооцсон. Малчдын зуслан-

намаржааны байршилд тулгуурлан бэлчээрийн давхцалыг тодорхойлох замаар зун-намрын бэлчээр ашиглалтын нөлөөллийг тооцсон. Ингэхдээ мал бэлчээрлэх радиусыг зуны улиралд бог малын бэлчээрлэх зайгаар буюу 3 км-ийн (Сайнбуян нар, 2017) радиусаар авч бэлчээрийн давхцалыг тооцоолсон. Ингэхдээ ArcGIS программ хангамжийн Spatial Join хэрэглүүрийг ашигласан ба бэлчээрийн давхцалын утгыг Natural Breaks Jenks-ын аргаар ангилсан. Жорж Женксийн боловсруулсан статистик ангиллын бүлэг аргуудыг нийтэд нь “Jenks methods” гэж нэрлэдэг (Brewer, Pickle, 2002). Женксийн оптимизацийн арга дээр тулгуурласан Natural Breaks-ын арга газрын зураг зохиох ажилд өргөн хэрэглэгддэг (Basofi ба бусад, 2015) бөгөөд Natural Breaks Jenks нэрээр ArcGIS программ хангамжийн өгөгдлийг ангилах стандарт ангиллын аргуудын нэг болж программчилсан байдаг. Natural Breaks Jenks арга нь нэг ангид хамаарах утгуудын ялгааг хамгийн бага (min), анги хоорондын ялгааг хамгийн их (max) байхаар өгөгдлийг ангиудад хуваадаг (Yalchin, Gul, 2017). Өөрөөр хэлбэл ижил төстэй утгуудыг нэг ангид оруулах замаар нэг ангид хамаарах пикселүүдийн утгын ялгааг хамгийн бага (min), анги хоорондын ялгааг хамгийн их (max) байхаар пикселүүдийг ангилж хэд хэдэн анги үүсгэдэг. Дээрх аргаар 1-4 айлын малын бэлчээр давхацсан газрыг бэлчээрийн нөлөөлөлд маш сул, 5-10 айлын малын бэлчээр давхацсан газрыг бэлчээрийн нөлөөлөлд сул, 11-15 малын бэлчээр давхацсан газрыг бэлчээрийн нөлөөлөлд дунд, 15 дээш айлын малын бэлчээр давхацсан газрыг бэлчээрийн нөлөөлөлд хүчтэй өртөх газар гэж үзсэн. Түүнчлэн тариалангийн газар нь өвөлжөө-хаваржааны газрын нөлөөлөлд хүчтэй, дунд зэрэг өртөх газрын радиустай давхацсан тохиолдолд тухайн давхцал бүхий газрыг бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөлд хүчтэй өртөх; тариалангийн газар нь өвөлжөө-хаваржааны газрын сул нөлөөлөлд өртөх газрын радиустай давхацсан бол бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөлд дунд зэрэг өртөх газар гэж үзсэн. Мөн жилийн турш хуваарь сэлгээгүй давтан ашиглагдаж буй газруудыг тодорхойлж бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөлд хүчтэй өртөж буй газар гэж үнэлсэн. Өвөлжөөний 1 км-ийн радиус бүхий бэлчээрийн газар зуслангийн 1 км-ийн радиус бүхий бэлчээрийн газартай давхцаж буй газруудыг жилийн турш ашиглагдаж буй бэлчээр гэж үзсэн.

Тариалангийн газрын хувьд агротехникийн ямар арга хэрэглэж, хэрхэн боловсруулсан байхаас үл хамааран ландшафт бүрэн өөрчлөгдөж агроландшафт (Биологийн хүрээлэн, 1998) болох учир нөлөөллийн хүчтэй зэргээр авсан болно. Уул уурхайн үйлдвэрлэл хүрээлэн буй байгаль орчинд олон талын хүчтэй нөлөө үзүүлдэг. Ашигт малтмал олборлох явцад газрын хөрс бүр мөсөн устаж, гүн малтлага, чулуу, шороон овоолгууд үүсэж, гол усны горим өөрчлөгдөж, орчны бохирдол тэлэхийн хэрээр байгалийн экосистем бүхэлдээ доройтох аюул тулгардаг (Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, 2015). Иймээс уул уурхайн нөлөөллийг олборлолт явуулж буй уурхайн талбайгаар тооцож хүчтэй зэрэглэлээр нөлөөлнө гэж үзсэн.

Тээврийн хэрэгслийн газарт үзүүлэх нөлөөллийг шороон замын нягтшилаар тооцлоо. Ингэхдээ судалгааны талбайн хэмжээнд 1000 метрийн торлол үүсгэн торлол тус бүрд ногдох шороон замын уртыг тооцсон. Судалгааны талбайн хэмжээнд 1000 ам метр талбай бүхий нийт 3126 ширхэг торлол үүссэн бөгөөд торлолд харгалзах замын уртын утгыг ArcGIS программ хангамжийн Natural breaks Jenks ангиллын аргыг ашиглан 4 ангид ангилсан. 1000 м² талбайд ногдох шороон замын урт 0-499 м бол маш сул, 500-1500 м бол сул, 1501-2500 м бол дунд, 2501 м-ээс их бол хүчтэй зэрэглэлээр авсан. 30 метрийн орон зайн шийдтэй Landsat хиймэл дагуулын зурагт тод ялгарч харагдаж байгаа шороон замыг ашиглалт ихтэй зам гэж үзсэн. ГХГЗЗГ-ын даргын 2009 оны 224

дүгээр тушаалаар батлагдсан “Газрын нэгдмэл сангийн тоо бүртгэл хөтлөх журам”-ыг үндэслэн шороон замын өргөнийг 6 м-ээр авч эзлэх талбайг тодорхойлсон.

5.2.3 Нөлөөлөл буурах функцийг үнэлгээний арга

Нөлөөлөлд өртөж болзошгүй амьтан, ургамлын зүйл тус бүрд ямар нөлөөлөл үзүүлэх, нөлөөлөлд ямар хариу үйлдэл үзүүлэх зэргийг тэр бүр нарийвчлан тогтоох боломжгүй байдаг бөгөөд энэ тохиолдолд нөлөөллийн индексийг ашиглан амьдрах орчинд үзүүлэх нөлөөллийн хэмжээг тогтоодог (Хайнер нар 2011). Тухайлбал, уул уурхай, газар тариалан, сум суурин газар, бэлчээр ашиглалт, дэд бүтэц зэргээс амьдрах орчинд үзүүлэх нөлөөллийн хамрах хүрээг газарзүйн мэдээллийн системд суурилсан “Нөлөөлөл буурах функц”-ийг ашиглан тогтоох боломжтой.

$$F(L) = \left[\frac{1}{1 + \exp\left(\left(\frac{L}{L_{max}/20} - a\right) * b\right)} \right] * w \quad (5.1)$$

Энд:

F(L)	Нөлөөллийн индекс
L	Нөлөөллийн эх үүсвэрээс алслах зай, км эсвэл метр
w	Нөлөөллийн эрчим
a, b	Нөлөөллийн тархалтыг илэрхийлэх коэффициент

Нөлөөллийн эрчим нь түүний байгаль болон нийгэмд учруулах сөрөг үр дагавар, түүний үргэлжлэх хугацаа, орон зайн тархалт зэргийг багтаасан ойлголт бөгөөд нутгийн геоморфологи, ландшафтын хэв шинж, уур амьсгалын нөхцөл зэрэг хүчин зүйлээс хамаарна.

Манай оронд хийгдсэн сүүлийн үеийн судалгааны үр дүнгээс үзэхэд экологийн төлөв байдал, ялангуяа амьдрах орчны бүтээмж, ургамлан нөмрөгийн судалгаанд ургамлын нормчилсон индексийг ашиглаж байна. Сайнбаяр нар (2019), Dalantai нар (2021) хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн орон зайн тархалтыг ургамлын нормчилсон индексээр илэрхийлэх бүрэн боломжтойг харуулсан. Иймээс Шарын голын сав газрын экологийн төлөв байдалд уул уурхай, газар тариалан, суурин газар, шороон зам зэргээс үзүүлэх нөлөөллийн орон зайн дагуу хэрхэн тархах зүй тогтлыг NDVI-ийн утгаар илэрхийлэв. Үүний тулд LANDSAT 8 хиймэл дагуулын 2018 оны ургамал ургалтын хугацааны үүлгүй мэдээг ашигласан болно. Тус хиймэл дагуулын мэдээг USGS буюу Америкийн нэгдсэн улсын геологийн албаны нээлттэй мэдээллийн сан болох <https://earthexplorer.usgs.gov/> мэдээллийн сангаас татсан. Шарын голын сав газар нь мөрийн 132, баганын 25, 26 дугаар бүхий торлолд бүрэн багтана. Татаж авсан мэдээнд радиометрийн засал хийх, 2 мөрийн өгөгдлийг нэгтгэхдээ ENVI 5.2 программыг ашигласан. Ургамлын нормчилсон индекс (NDVI)-ийг LANDSAT 8 хиймэл дагуулын 4 болон 5-р сувгуудын комбинацаар тооцоолсон.

$$NDVI = \frac{b5 - b4}{b5 + b4} \quad (5.2)$$

Энд:

b5 - ойрын нил улаан туяаны муж

b3 - улаан туяаны муж

Нөлөөллийн эх үүсвэр буюу газар ашиглалтын тухай хэв шинжээс алслах тутамд NDVI-ийн хэрхэн өөрчлөгдөж буйг гаргахын тулд эх үүсвэрээс 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 1000; 1500; 2000 метрийн зайд шулуун шугамын дагуу цэгүүд сонгож олон жилийн дундаж NDVI-ийн (1987-2018 он) утгын орон зайн өөрчлөлтийг тодорхойлсон.

Уул уурхай, газар тариалан, шороон зам болон суурин газрын шууд нөлөөлөлд өртсөн газрын хилээс 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 1000; 1500; 2000 метрийн зайд бүсчлэл тогтоож, бүс тус бүрийн хувьд NDVI-ийн растер өгөгдлөөс clip хийж тухайн бүсэд орших бүх пикселийн дундаж утгыг авч гистограмм байгуулсан.

Гистограммаас нөлөөллийн орон зайн тархалтыг нормчлох функцийг гаргав. Ингэхдээ fuzzy logical function буюу w, a, b коэффициентын утгыг тооцоолж уул уурхай, газар тариалан, шороон зам болон суурин газар тус бүрийн хувьд нөлөөлөл буурах функцийг тодорхойлов.

5.2.3.1 Шалгуур үзүүлэлтийг эрэмбэлэх, нэгтгэх

Шаталсан дүн шинжилгээний арга (Analytic hierarchy process)-ыг ашиглан шалгуур үзүүлэлтүүдийн (нөлөөллийн эх үүсвэр тус бүрийн хүрээнд боловсруулсан нөлөөллийн давхаргуудын) жингийн утгыг тооцоолсны дараа сэдэвчилсэн давхаргуудыг нэгтгэх замаар хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн зургийг боловсруулсан. Уул уурхай, газар тариалан, шороон зам болон суурин газрын эрэмбийг тэгш хэмт матриц хэлбэрээр илэрхийлсэн.

Тэгш хэмт матрицын нийцтэй эсэхийг нийцлийн харьцааны индексээр тодорхойлдог. Нийцлийн харьцааны индексийн утга 0.1-аас бага бол тэгш хэмт матрицыг буюу түүнээс тооцоолсон жингийн утгыг үнэн, эсрэг нөхцөлд худал гэж үзнэ. Өөрөөр хэлбэл энэ индекс нь сонгон авсан шалгуур үзүүлэлтийн аль нэг шалгуур үзүүлэлтийг хэт давуу эсвэл хэт сул нөлөөтэй гэж үзэж байгаа эсэхийг шалгадаг.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5.3)$$

Энд:

- CI - нийцлийн индекс
- RI - тархалтын индекс
- CR - нийцлийн хэмжигдэхүүн

Нийцлийн индексийг дараах тэгшитгэлээр тооцоолдог бөгөөд энэ нь тэгш хэмт матрицын хувийн утга, хувийн вектор, эрэмбэ зэргээс хамаардаг (Klutho 2013).

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (5.4)$$

Энд:

- CI - нийцлийн индекс
- λ_{max} - хувийн утгын хамгийн их утга

Тархалтын индексийг Томас Саати тооцоолсон бөгөөд түүнийг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5-2. Тархалтын индексийн утга.

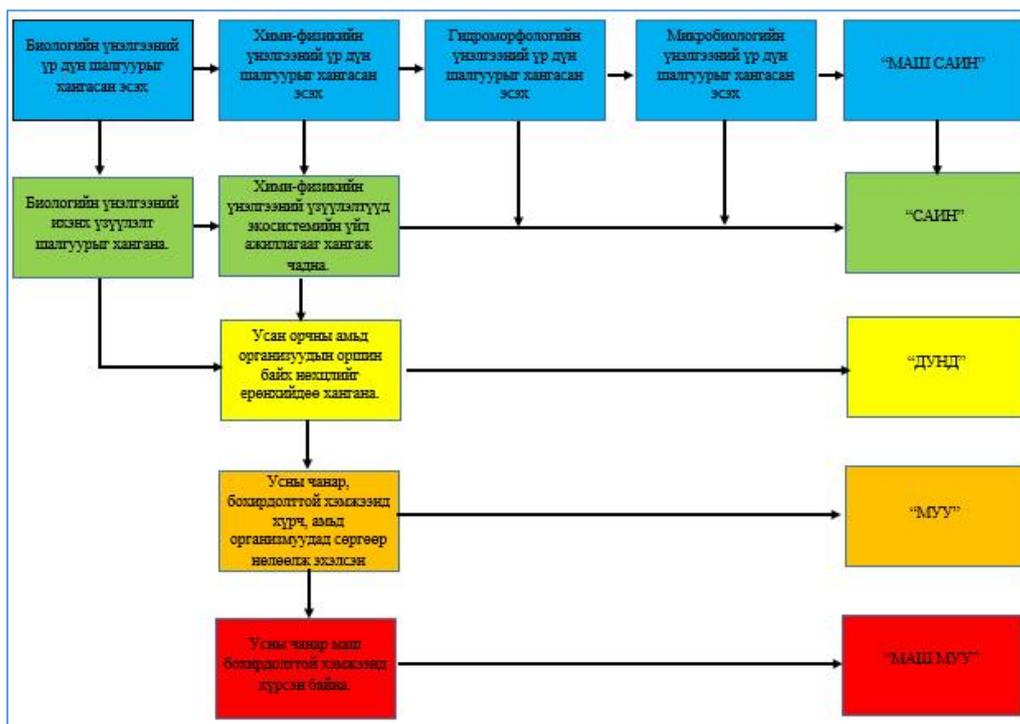
n	Ri	n	Ri	n	Ri
1	0.0	8	1.41	15	1.59
2	0.0	9	1.45		
3	0.58	10	1.49		
4	0.90	11	1.51		
5	1.01	12	1.48		
6	1.24	13	1.56		
7	1.32	14	1.57		

Эх үүсвэр: (Saaty, 2008)

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн растер зургийн пикселүүдийн утгыг ArcGIS программ хангамжийн Natural breaks Jenks ангиллын аргаар хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд маш хүчтэй өртсөн, хүчтэй өртсөн, дунд зэрэг өртсөн, сул өртсөн, маш сул өртсөн гэсэн 5 ангид ангилсан.

5.3 Усан орчны экологийн төлөв байдлын нэгдсэн үнэлгээ

А.Саулегүл нарын (2018) боловсруулсан “Усан орчны экологийн төлөв байдлыг тогтоох үнэлгээний аргачлал”-аар Шарын гол, түүний цутгал голуудын усан орчны төлөв байдлыг (i) Макросээрнуруугүйтний бүлгэмдэл (4.3.10 хэсгээс харна уу), (ii) усны хими, физик, бохирдол (4.3.2 хэсгээс харна уу), (iii) микробиологиор тус тус үнэлж тус аргачлалаар нэгдсэн үнэлгээг хийсэн (4.3.7 хэсгээс харна уу) (Зураг 5-1).



Зураг 5-1. Усан орчны экологийн төлөв байдлын үнэлгээг тогтоох арга (А.Саулегүл ба бусад 2018)

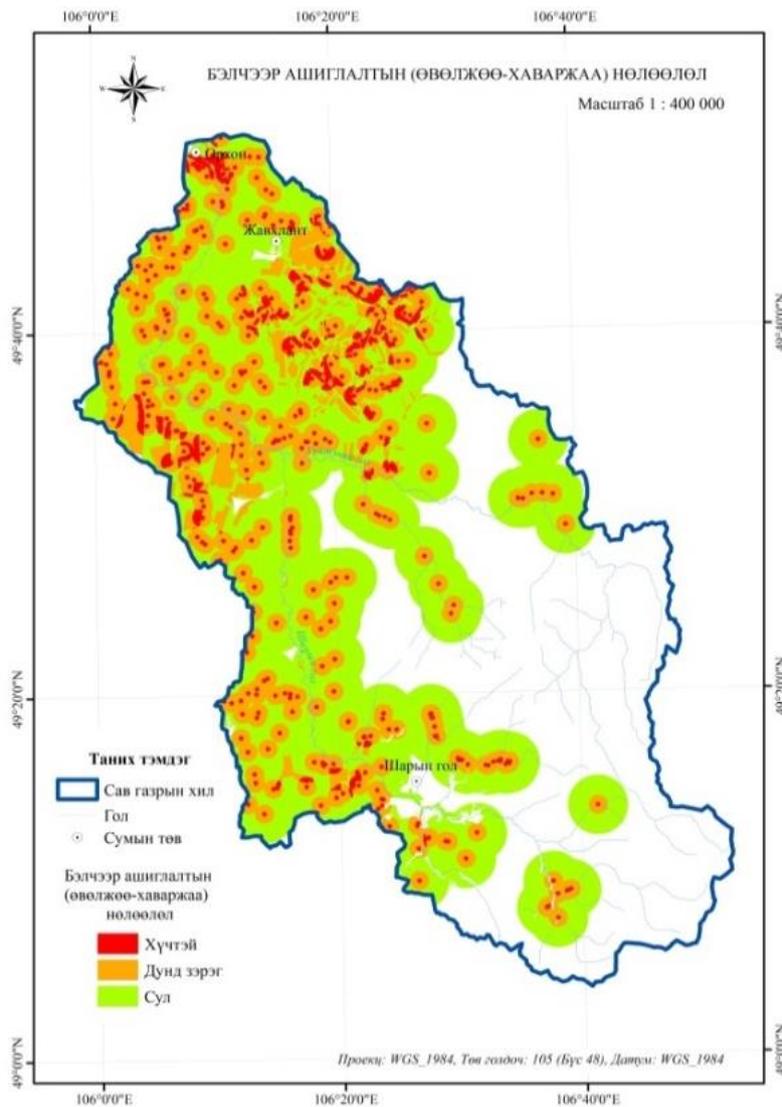
5.4 Судалгааны үр дүн

Шарын голын сав газрын газарзүйн байрлал, уур амьсгалын нөхцөл зэрэг газарзүйн хүчин зүйлтэй холбоотойгоор газар ашиглалтын олон хэлбэрүүд бүрэлдэн бий болсон байдаг. Тус сав газрын нийт нутгийн 83.2%-ийг эзлэх Хонгор, Жавхлант, Орхон сумууд нь манай улсын газар тариалангийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлд чухал үүрэг оролцоотой сумдын тоонд ордог. Эдгээр сумд нь Монгол Улсад газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх бодлогын хүрээнд байгуулагдсан Дархан сангийн аж ахуй, Орхон Шарын голын жимс, ногоо, сүүний сангийн аж ахуй, Ерөөгийн сангийн аж ахуйн үр тарианы 2 дугаар тасгаас үүсэлтэй юм. Иймээс дээрх сумдын эдийн засгийн бүтцэд мал аж ахуйн үйлдвэрлэлийн зэрэгцээ газар тариалангийн үйлдвэрлэл томоохон байрыг эзэлдэг. Газар нутаг нь бүхлээрээ энэхүү сав газарт орших Шарын гол сум Шарын голын нүүрсний орд газарт түшиглэн 1962 байгуулагдсан. 2019 оны байдлаар Шарын гол сумын нийт нутаг дэвсгэрийн 37%-ийг уурхайн дэвсгэр газар эзэлж байна. Улаанбаатар хотыг Алтанбулагийн боомттой холбосон босоо тэнхлэгийн гол авто зам Хонгор сумын төвийг дайран өнгөрдөг. Орхон, Жавхлант сумд хатуу хучилттай авто замаар, Шарын гол сум сайжруулсан шороон замаар босоо тэнхлэгийн гол авто замтай холбогддог. Өндөр хүчдэл, авто зам, төмөр зам, харилцаа холбоо зэрэг дэд бүтэц сайн хөгжсөн нөгөөтээгүүр Төвийн бүсийн тулгуур төв Дархан хоттой ойр байрласан явдал нь бүтээгдэхүүнээ зах зээлд борлуулах, боловсрол, соёл, эрүүл мэнд, нийгмийн үйлчилгээг хүлээн авах зэрэг байршлын таатай нөхцөлтэй. Нэг талаас байгаль газар зүйн, нөгөө талаас нийгэм эдийн засгийн таатай нөхцөлтэй холбоотойгоор энд хүн амын нягтшил ихсэх хэрээр газар, ус, ойн зэрэг байгалийн нөөц баялгийн ашиглалт эрчимтэй явагдах нөхцөл бүрдэж байна. Байгалийн нөөц баялгийг ашиглах замаар хүний хэрэгцээ шаардлагыг хангахад чиглэгдсэн аж ахуйн үйл ажиллагааны явцад үүсэх хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөл цаг ямагт хосолсон хэлбэрээр илэрч байдаг. Тухайлбал тариалангийн газар ашиглалттай холбоотойгоор үүсэх шороон замууд, тэдгээрээс үүдэлтэй ургамал нөмрөгийн алдрал, хөрс нягтрах цаашилбал эвдрэх үйл явц явагдах нөхцөл бүрдэж байдаг. Шарын голын сав нутагт үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг бэлчээр, тариалан, уурхай, шороон зам, суурин газрын хүрээнд тооцож үзвэл дараах байдалтай байна.

Бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөл

Бэлчээр нь мал аж ахуйн салбарын үндэс суурь бөгөөд үйлдвэрлэлийн үндсэн нөөц болон ашиглагддаг. 2010-2019 оны газрын тоо бүртгэлийн болон статистикийн мэдээ материалаас үзвэл Шарын голын сав нутагт орших сумдын бэлчээрийн газрын талбайн хэмжээ жил ирэх тусам буурсаар байсан бол тэрхүү бэлчээрт бэлчээрлэх малын тоо толгой өссөөр байжээ. 2010 онд Шарын гол, Жавхлант, Орхон, Хонгор сумдын хэмжээнд бэлчээрийн 100 га газарт 177 хонин толгой мал бэлчээрлэж байсан бол 2019 онд энэ тоо 280.1 хонин толгой мал болж нэмэгджээ. Шарын голын сав нутагт үзүүлэх бэлчээр ашиглалтын нөлөөллийг малчдын өвөлжөө-хаваржаа, зуслан-намаржааны газрын байршил дээр тулгуурлан тооцсон. Судалгааны талбайн хүрээнд 382 өвөлжөө-хаваржааны, 370 зуслан-намаржааны байршлыг тодорхойлсон. Гантуяа нар (2015) өвөлжөөнөөс алслах зай ихсэх тусам ургамлын зүйлийн тоо, бүрхэц, ургац, хагдан хучаасны хэмжээ нэмэгдэж, ойрын зайн бэлчээрт (өвөлжөөнөөс 500 м хүртэлх зайд) бэлчээрийн ургамлын бүлгэмдлийг бүрдүүлэгч гол зонхилогчийн үүрэг доошилж,

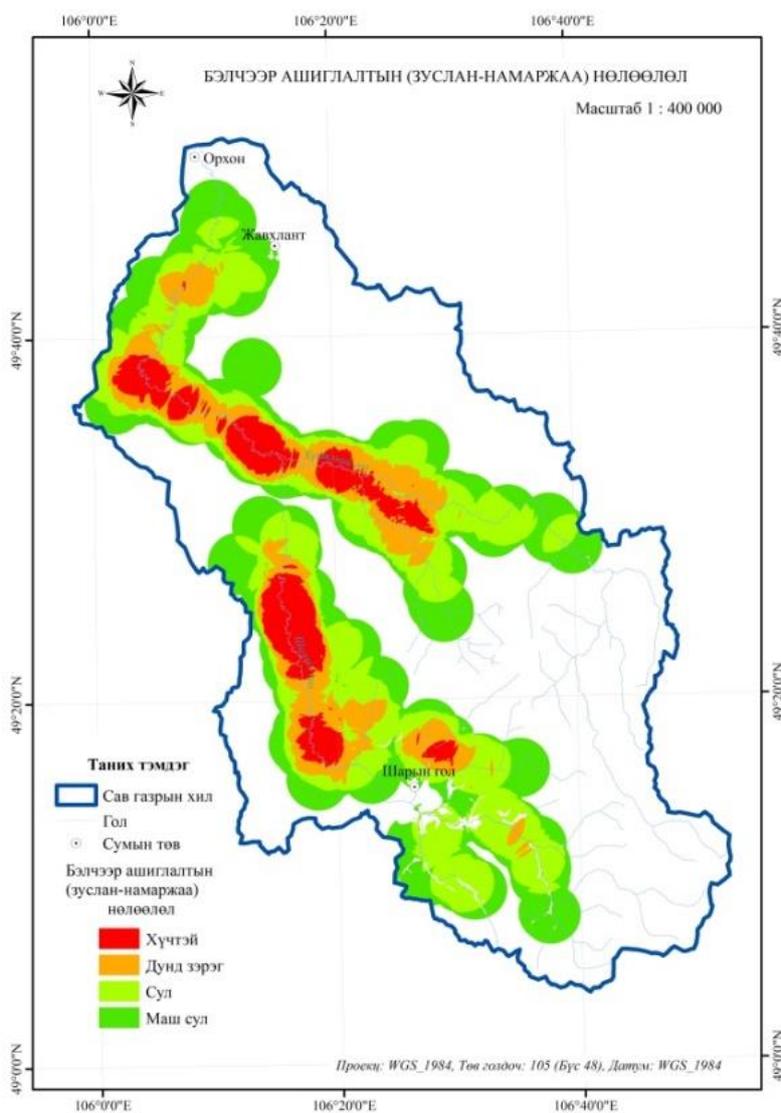
талхагдлын заагуур ургамлын зүйлүүд зонхилогчийн үүрэгтэйгээр оролцох болсныг тогтоожээ (Гантуяа нар, 2015). Өвөлжөө-хаваржааны бэлчээр ашиглалтын нөлөөллийг Гунин нарын (2005) нарын тодорхойлсноор өвөлжөөний газраас 200 м-ийн радиус бүхий газрыг нөлөөлөлд хүчтэй өртөх, 1000 м-ийн радиус бүхий газрыг нөлөөлөлд дунд зэрэг өртөх, 3000 м-ийн радиус бүхий газрыг нөлөөлөлд сул өртөх гэж үзсэн. Шарын голын сав нутгийн хэмжээнд өвөлжөө-хаваржааны газар ашиглалттай холбоотойгоор 9728 га газар хүчтэй, 73402.4 га газар дунд зэрэг, 105377.5 га газар сул зэрэглэлээр нөлөөлөлд өртөөд байна (Зураг 5-2).



Зураг 5-2. Бэлчээр ашиглалтын (өвөлжөө-хаваржаа) нөлөөлөл.

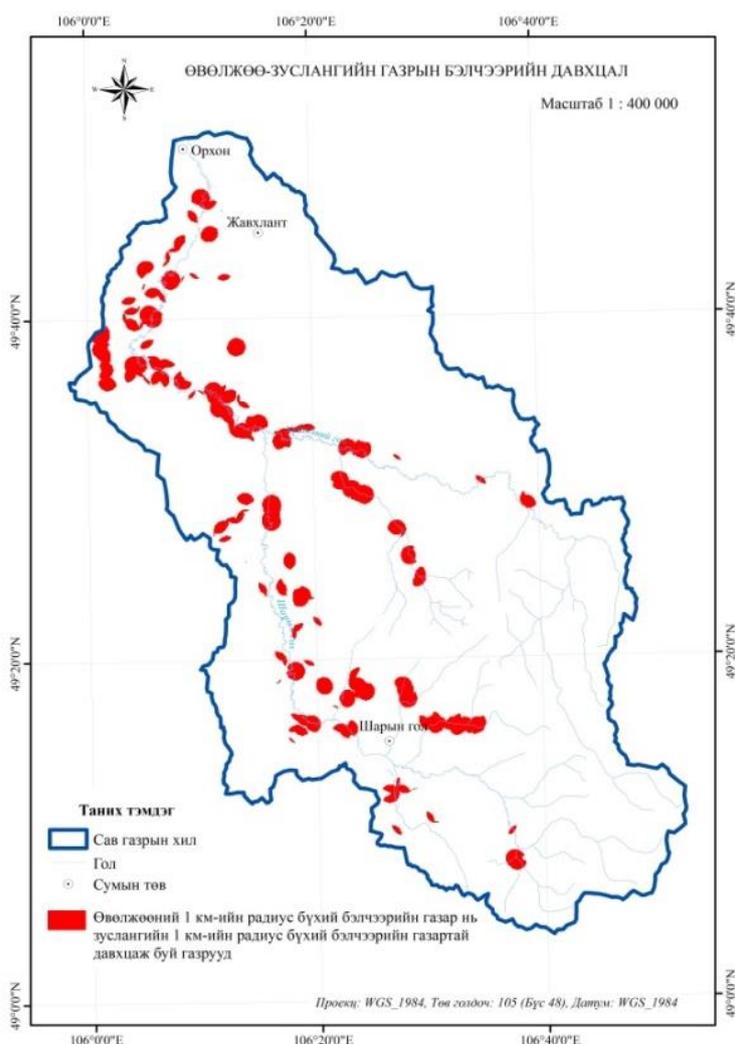
Зуслан–намаржааны бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөл Шарын голын хөндий, Хүйтний голын хөндийгөөр их байна. Дээрх голуудын хөндий дагуух Аргал уул, Шаргын цагаан нуур, Дардай нуур, Уушиг уул, Хөшөөт хошуу, Улаан шороотын хөндий, Бунхан толгой орчимд бэлчээрийн давхцал хамгийн өндөр байна. Ялангуяа Аргал уулын орчимд 25 хүртэлх айлын малын бэлчээр давхцах тооцоо гарч байна. Малын бэлчээрийн давхцал ихсэхийн хэрээр бэлчээрийн нэгж талбайд үзүүлэх малын ачаалал нэмэгдэж улмаар бэлчээрийн газар доройтох угтвар нөхцөл бүрдэнэ. Тус сэдэвт ажлын хүрээнд хийгдсэн эргийн ургамалжилтын судалгааны ажлын дүнгээс үзвэл бэлчээрийн давхцалгүй мөн 5

хүртэлх айлын малын бэлчээр давхцах Шарын голын эх, Хүйтний голын эх хэсгийн цэгүүдээс бусад бүх цэгүүдэд ургамлын зүйлийн тоо 5-8, дундаж ургац 5.1 ц/га, ургамлын зүйлийн бүрэлдэхүүнд талхагдлын заагуур ургамал ширэг улалж (*Сarex duriuscula*) зонхилж (Uriintsolmon, 2020) байгаа нь голын хөндий дагасан бэлчээрийн ачаалал их байгааг харуулж байна. Голын хөндий, эрэг орчмын бэлчээрийн даацыг хэтрүүлэн давтан ашиглах нь эрэг орчмын ургамал нөмрөг хүчтэй доройтолд орох, ургамал нөмрөгийн доройтолтой холбоотойгоор голын эрэг нурах, эвдрэх үйл явц эрчимжиж улмаар голын усан орчны экосистемд сөрөг нөлөө үзүүлж байгааг Hartwig нар (2016) Хараа гол дээр хийсэн судалгаагаараа тогтоожээ (Hartwig нар, 2016). Шарын голын сав газрын 5.3% буюу 15260 га газар зуслан-намаржааны бэлчээрийн хэлбэрээр эрчимтэй ашиглагдаж байгаа буюу бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөлд хүчтэй өртөж байна. Зуслан-намаржааны бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөлд сав газрын нийт нутгийн 7.6% буюу 22132 га газар дунд зэрэг, 15.6% буюу 46055 га газар сул, 16.7% буюу 49225 га газар маш сул өртсөн байна (Зураг 5-3).



Зураг 5-3. Бэлчээр ашиглалтын (зуслан-намаржаа) нөлөөлөл.

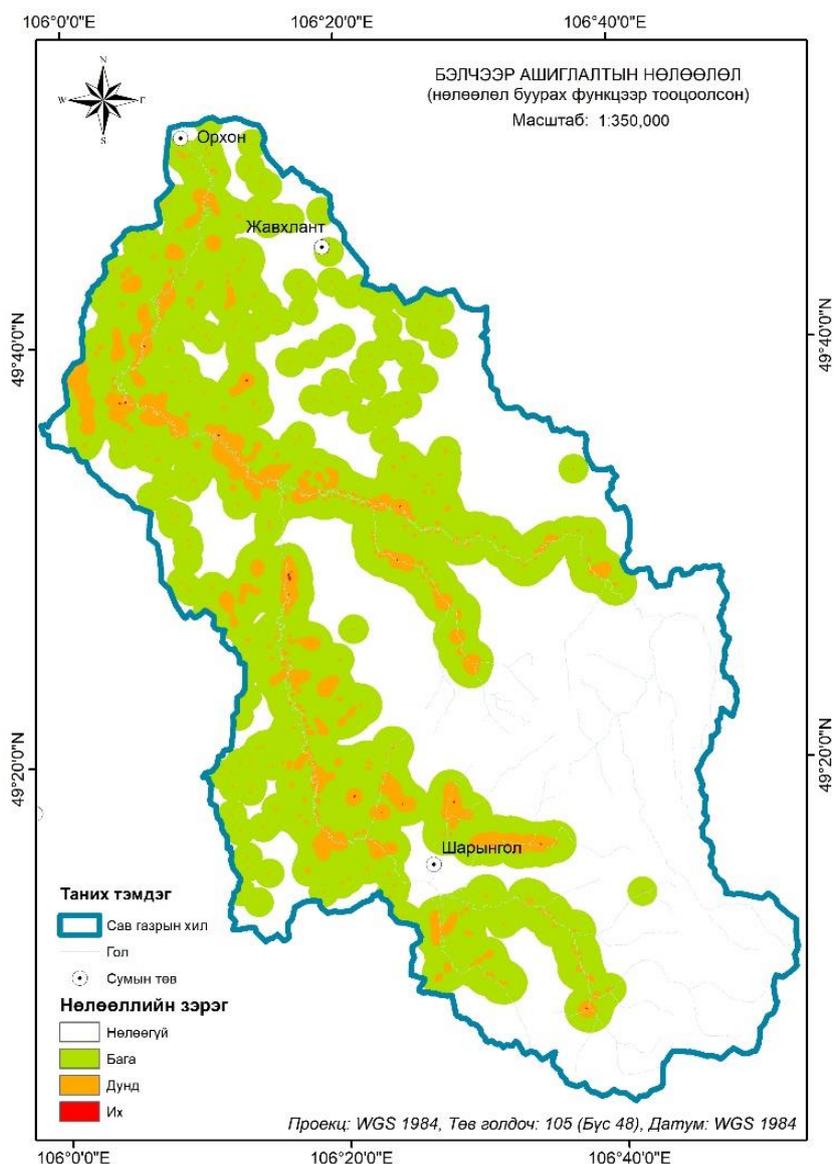
Хангай, хээрийн бүсийн ихэнх малчдын бэлчээр нутгаа сэлгэх нүүх нүүдлийн тоо цөөрч өвөлжөөнийхөө ойр орчимд жилийн турш нутаглах болсноор урьд өмнө тодорхой улиралд л ашиглагддаг байсан бэлчээр улирал дамжин хэт ачаалалтай ашиглагдах болжээ (Бакей нар, 2013). Жилийн турш хуваарь сэлгээгүй давтан ашиглагдаж буй бэлчээрийн газрыг тодорхойлох үүднээс өвөлжөө-хаваржаа ба зуслан-намаржааны бэлчээрийн давхцалыг тооцсон. Ингэхдээ өвөлжөөний 1 км-ийн радиус бүхий бэлчээрийн газар нь зуслангийн 1 км-ийн радиус бүхий бэлчээрийн газартай давхцаж буй газруудыг тодорхойлж бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөлд хүчтэй өртөж байгаа газар хэмээн үзсэн. Сав газрын хэмжээнд бэлчээрийн 17323 га газар жилийн турш давтан ашиглагдаж байна (Зураг 5-4). Орон зайн тархалтын хувьд давтан ашиглагдаж буй бэлчээрийн газрууд ихэвчлэн малчид олноороо зусдаг голын хөндий орчмын нутагт байна.



Зураг 5-4. Өвөлжөө-зуслангийн бэлчээрийн давхцал.

Өвөлжөө-зуслангийн бэлчээрийн ашиглалтаас экологийн төлөв байдалд үзүүлэх нөлөөллийн орон зайн тархалтыг эх үүсвэрээс 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 1000; 1500; 2000; 2500; 3000 метрийн зайн дагуух NDVI-ийн өөрчлөлтөөр илэрхийлсэн. Тус үр дүнгээр бэлчээр ашиглалтын шууд нөлөөлөлд өртсөн газрын

NDVI-ийн утга 0.623 бөгөөд шууд нөлөөлөлд өртсөн газраас 100 м хүртэл 0.0059/100 м буюу алгуур өөрчлөгдөж, түүнээс цааш тогтвортой буюу өөрчлөлтгүй байна. Өвөлжөө, хаваржааны орчмын NDVI-ийн тархалтаас $a=1$, $b=1$ гэж гарсан бөгөөд энэ утгаар нөлөөлөл буурах функцийг илэрхийлж бэлчээр ашиглалтын нөлөөллийг зураглав. Тус үр дүнгээр хоорондоо 100-200 м зайтай буусан 3-4 малчин өрхийн зуслан, хаваржааны бэлчээр ашиглалтад өртөгдөж буй газраар хүчтэй гэсэн ангилалд хамаарч байна. Хүчтэй нөлөөлөлд өртөгдөж буй газруудын орчимд дунд зэргийн нөлөөлөл эх үүсвэрээс 350-720 м зайд илэрнэ. Бэлчээр ашиглалтын хувьд 2-3 өрхийн зуслан, өвөлжөөний орчимд дунд зэргийн нөлөөлөлд өртөгдсөн бөгөөд энэ нөлөөлөл нь 200-300 м зайд тархана. Дунд зэргийн нөлөөллөөс сул нөлөөллийн эрэмбэд шилжих бөгөөд сул нөлөөллийн орон зайн тархалт эх үүсвэрээс 1.5-3 км байна. Судалгааны үр дүнг талбайгаар нь авч үзвэл хүчтэй нөлөөлөл илэрсэн 0.47 км^2 , дунд зэрэг нөлөөлөл илэрсэн 196.21 км^2 , сул нөлөөлөл илэрсэн 1307.53 км^2 , нөлөөлөлд өртөөгүй 1439.42 км^2 бэлчээр газар байна (Зураг 5-5).



Зураг 5-5. Бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөл (нөлөөлөл буурах функцээр тооцоолсон үр дүн).

Суурин газрын нөлөөлөл

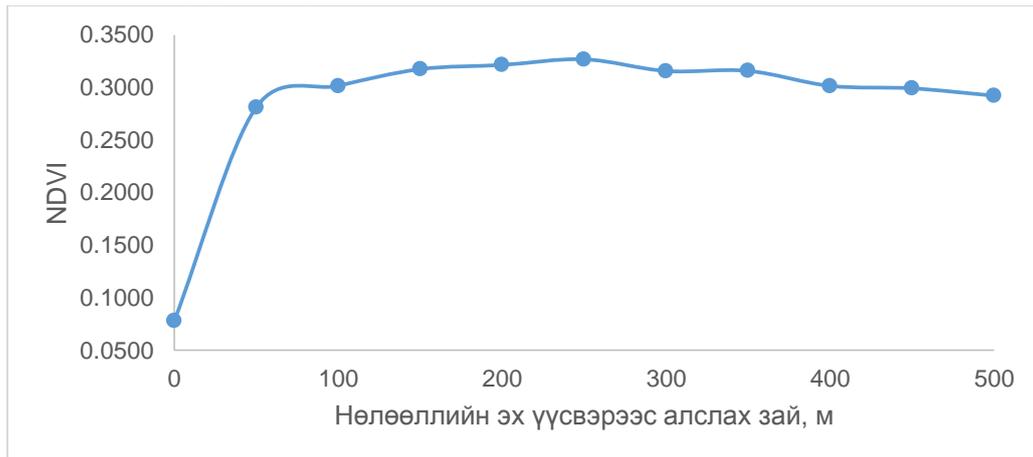
Шарын голын сав нутаг нь хоёр аймгийн долоон сумын нутгийг дамнан оршдог бөгөөд сав газрын нийт талбайн 86.4%-ийг эзлэх дөрвөн сумын гурван сумынх нь төв тус сав газрын хилийн дотор байрладаг. Жаргалант, Орхон сумын төвүүд газар тариалангийн үйл ажиллагаа эрхлэх чиг үүрэг бүхий сангийн аж ахуйгаас үүсэлтэй бол Шарын гол сумын төв Шарын голын нүүрсний орд газрыг түшиглэн байгуулагджээ. Эдгээр сумын төвүүд ОХУ-ыг БНХАУ-тай холбосон босоо тэнхлэгийн гол автозамтай ойр байрладаг, төвийн эрчим хүчний системд холбогдсон, дэд бүтцийн хөгжил сайтай, зах зээлд ойр зэрэг давуу талуудтай. Нэг талаас сумын төвүүд нь тухайн сумынхаа засаг захиргаа, эдийн засаг, соёл боловсролын төв болдог ч нөгөө талаас хүн амын төвлөрөл суурьшлыг дагасан орчны бохирдол, доройтлын үүсвэр болдог. Суурин газрын тэлэлтийг 1987-2018 оны хооронд 5 жилийн давтамжтайгаар Landsat хиймэл дагуулын мэдээг ашиглаж ангилал хийсэн үр дүнгээр эдгээр сумын төвийн барилгажсан болон гэр хорооллын талбай, түүний орчмын эвдрэлд орсон газрын хэмжээ 1987 онд 2.88 км², 1987-1990 оны хооронд 3.33 км², 1990-1995 оны хооронд 3.41 км², 1995-2000 оны хооронд 3.41 км², 2000-2005 оны хооронд 3.81 км², 2005-2010 оны хооронд 3.86 км², 2010-2015 оны хооронд 4.0 км², 2015-2018 оны хооронд мөн адил 4.0 км² байна (Зураг 5-6).



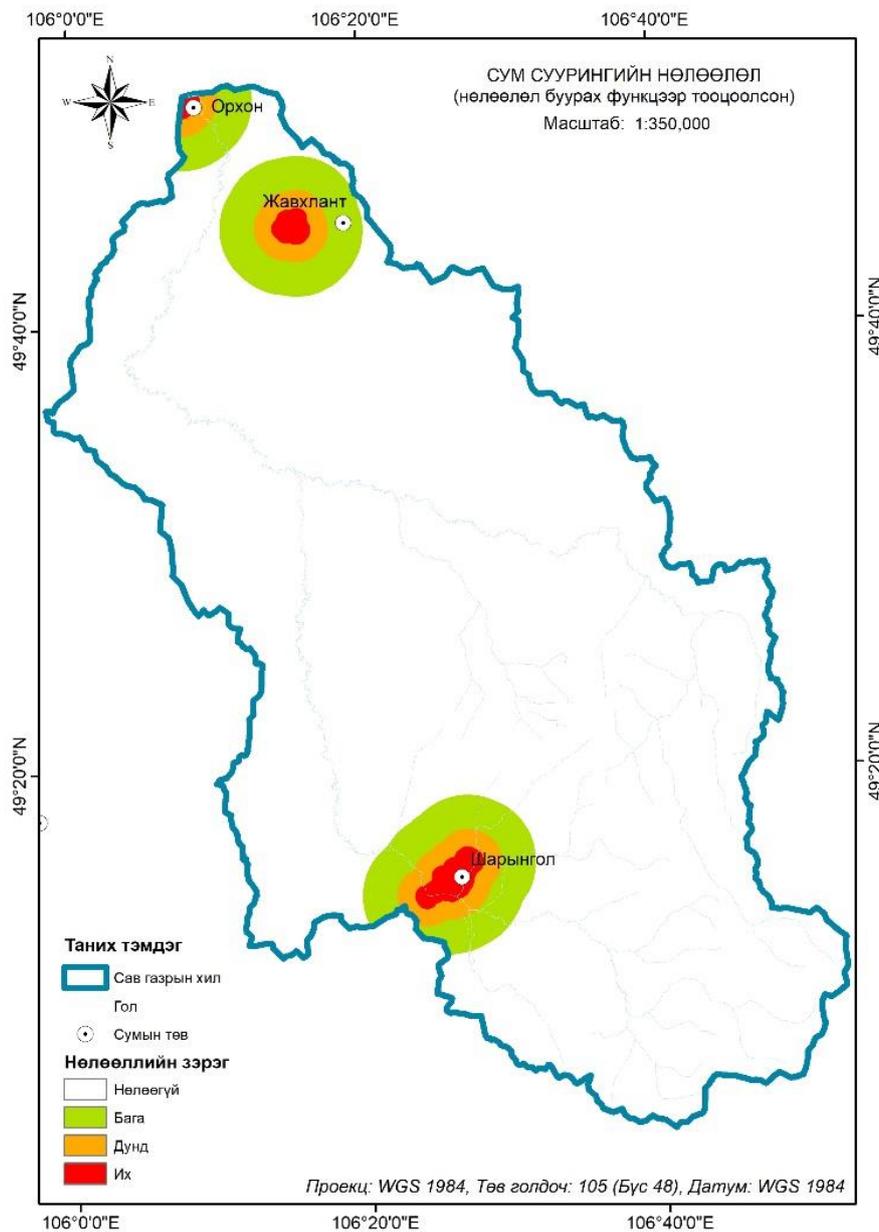
Зураг 5-6. Суурин газрын шууд нөлөөлөлд өртсөн газрын өөрчлөлт, км².

Суурин газрын хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх нөлөөллийг Жавхлант, Орхон, Шарын голын сумын төвийн хүрээнд үнэлсэн. Майкл Хайнер нарын (2011, 2013) бүтээлийг үндэслэн сумын төвийн суурьшлын бүсээс 1 км-ийн алслагдсантайгаар 5 км-ээр нөлөөллийн бүсийг татаж үнэлэхэд суурин газрын нөлөөлөлд хүчтэй өртсөн 3010 га, дунд зэрэг өртсөн 3849 га, сул өртсөн 5077 га, маш сул өртсөн 6272 га газар байна. Суурин газрын экологийн төлөв байдалд үзүүлэх нөлөөллийн орон зайн тархалтыг эх үүсвэрээс 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500 м-ийн зайн дагуух NDVI-ийн өөрчлөлтөөр илэрхийлсэн. Тус үр дүнгээр суурин газрын шууд нөлөөлөлд өртсөн газрын NDVI-ийн олон жилийн дундаж утга 0.18 байгаа ба 50 м зайд 0.281, 100 м зайд 0.301, 150 м зайд 0.317, 200 м зайд 0.3213, 250-500 м зайд 0.326-0.2921 байна. NDVI-ийн утга 0-50 м зайд 0.07-0.281 ба түүнээс цааш алслах тусам NDVI-ийн утга 0.301-0.2921 утгатай болж тогтворжиж байна. Өөрөөр хэлбэл суурин газрын ургамлан бүрхэвчид үзүүлэх дам нөлөөллийн нийлбэр 150 м зайд үйлчилж байна. Дам

нөлөөллийн бүсэд NDVI-ийн дундаж 0.203, өөрчлөлт 0.204/50 м буюу огцом өөрчлөгдөж байна (Зураг 5-7).



Зураг 5-7. Сумын төвөөс алслах зайн дагуух NDVI-ийн утга.



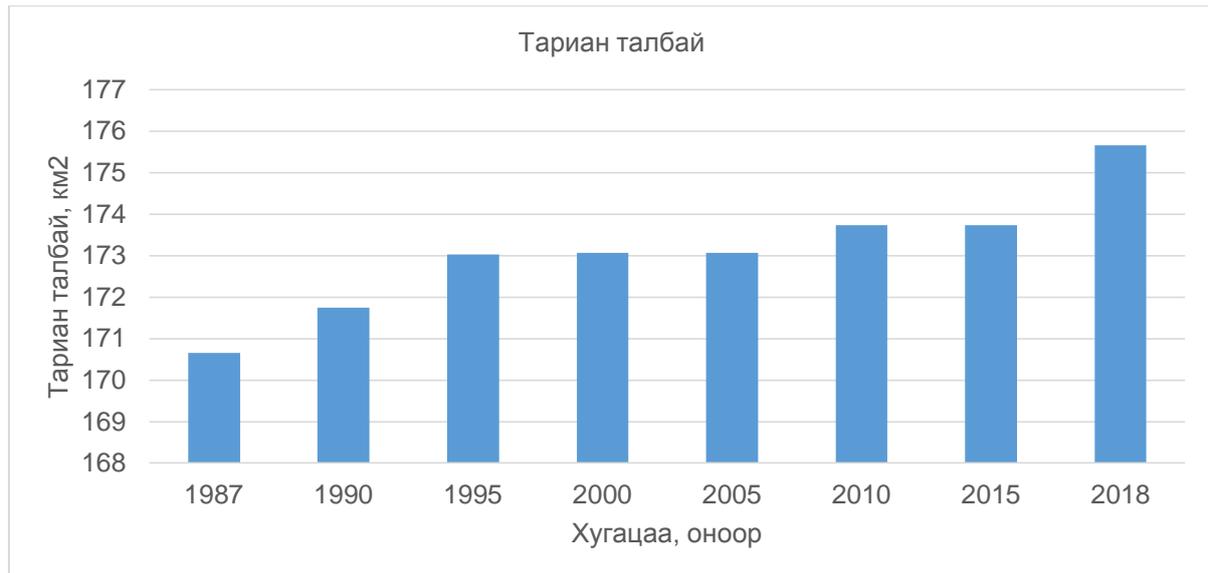
Зураг 5-8. Төв, суурины нөлөөлөл (нөлөөлөл буурах функц).

Суурин газар орчмын NDVI-ийн тархалтаас $a=1.5$, $b=1$ гэж гарсан бөгөөд энэ утгаар нөлөөлөл буурах функцийг илэрхийлж сум, суурин газрын нөлөөллийг зураглав. Тус үр дүнгээр эх үүсвэрээс 850 м зайд хүчтэй, 2300 м зайд дунд зэрэг, 5000 м зайд сул, түүнээс цааш нөлөөгүй байна. Судалгааны үр дүнг талбайгаар нь авч үзвэл хүчтэй нөлөөлөл илэрсэн 26.59 км², дунд зэрэг нөлөөлөл илэрсэн 59.41 км², сул нөлөөлөл илэрсэн 188.53 км², нөлөөлөлд өртөөгүй 2669.09 км² байна (Зураг 5-8).

Тариалангийн газар ашиглалтын нөлөөлөл

Шарын голын сав нутаг нь манай улсын газар тариалангийн төв бүс нутагт оршдог бөгөөд энд мал аж ахуй, газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг хослуулан эрхэлдэг. Монгол Улсын Засгийн Газрын 2018 оны 5 дугаар сарын 16-ны өдрийн “Тариалангийн зарим бүс нутгийг тогтоох тухай” 131 дүгээр тогтоолоор 7 аймгийн 60 сумын 113 багийг албан ёсоор тариалангийн бүс нутаг хэмээн тогтоосны дотор Шарын голын сав нутагт орших сумдууд (Шарын гол сумаас бусад) орж байна.

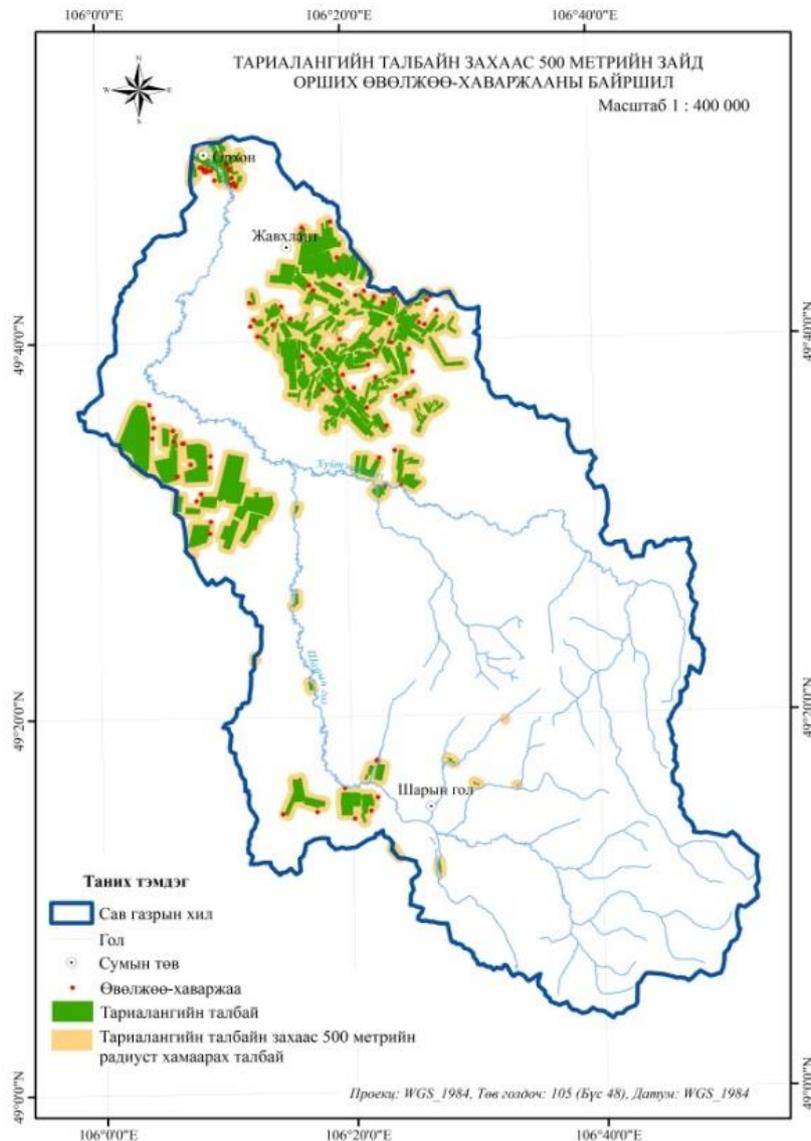
Газар тариалангийн тэлэлтийг 1987-2018 оны хооронд 5 жилийн давтамжтайгаар Landsat хиймэл дагуулын мэдээг ашиглаж ангилал хийсэн үр дүнгээр 1987 онд 170.65 км², 1987-1990 оны хооронд 171.75 км², 1990-1995 оны хооронд 173.03 км², 1995-2000 оны хооронд 173.07 км², 2000-2005 оны хооронд 173.74 км², 2005-2010 оны хооронд 173.74 км², 2010-2015 оны хооронд 173.74 км², 2015-2018 оны хооронд 175.66 км² байна (Зураг 5-9).



Зураг 5-9. Газар тариаланд шууд өртөгдсөн газрын талбайн өөрчлөлт, км².

Тариалангийн бүс нутагт газар тариалан, мал аж ахуйн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэхтэй холбоотойгоор үүсэх харилцаа “Тариалангийн тухай” Монгол улсын хуулиар зохицуулагддаг. “Тариалангийн тухай” хуулийн 24 дүгээр зүйлийн 24.1.1-д тариалангийн үйлдвэрлэл эрхэлж байгаа газарт мал, тэжээвэр амьтан оруулах, бэлчээхийг, 24.2–т тариалангийн талбайн захаас гадагш 500 м-ийн зайд мал бэлчээх, оторлох болон бэлчээрийн мал аж ахуйн өвөлжөө, хаваржаа, зуслан, намаржаа байхыг хориглоно хэмээн заажээ. Доктор П.Содгэрэл Дархан-Уул аймгийн хэмжээнд

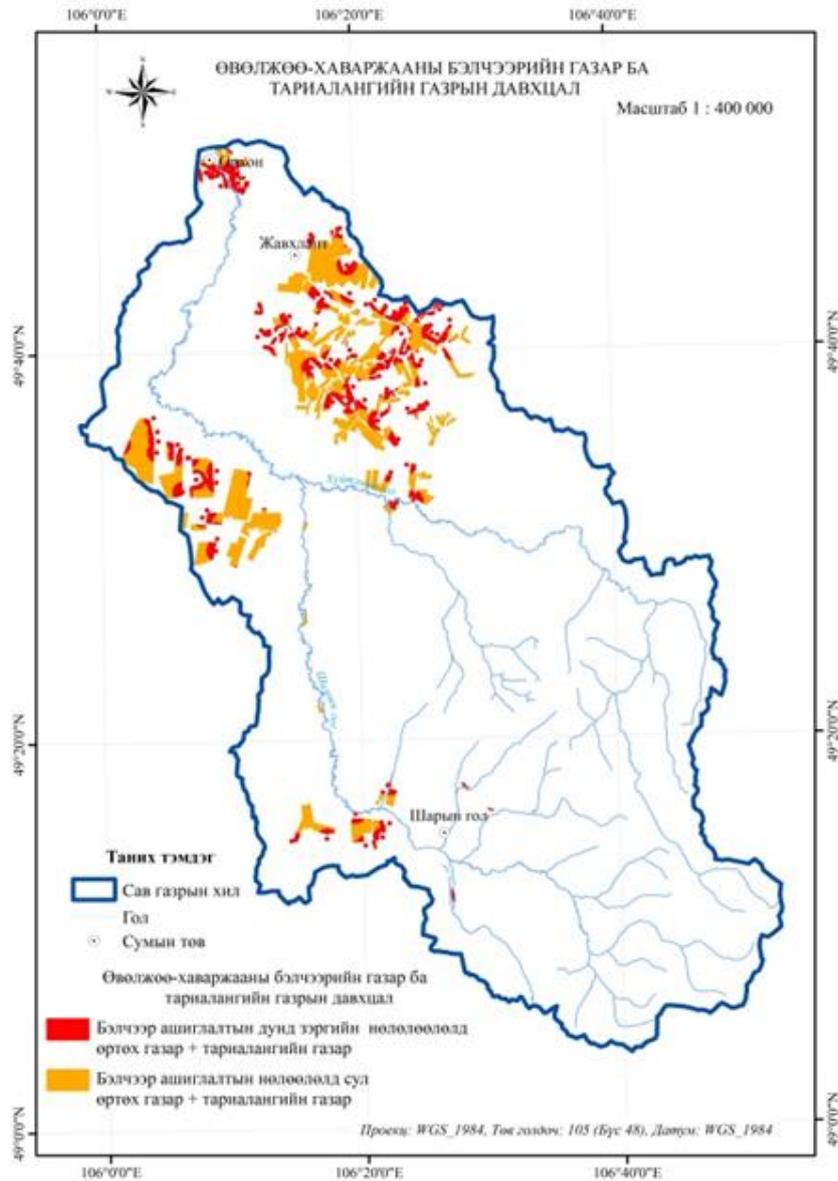
тариалангийн талбайн захаас 500 м-ийн зайд 216 өвөлжөө-хаваржаа байгааг судалгааны ажилдаа дурджээ (Содгэрэл, Нарантуяа, 2017). Манай судалгааны талбайн хувьд дээрх хуулийн 24.2 дугаар зүйлийн үйлчлэх хүрээнд буюу тариалангийн талбайн захаас 500 м-ийн радиус бүхий газарт 92 өвөлжөө-хаваржаа байршиж байна. Үүний 25 нь Хонгор сумын нутагт, 21 нь Орхон сумын нутагт, 46 нь Жавхлант сумын нутагт харьяалагдаж байна (Зураг 5-10).



Зураг 5-10. Тариалангийн талбайн захаас 500 хүртэлх метрийн зайд байрлах өвөлжөө-хаваржааны байршил.

Манай орны тариалангийн талбайн хөрс элэгдэж эвдрэх шалтгааны нэг бол тариалангийн талбайд ургац хураасны өвөл мал бэлчээрлүүлдэг явдал юм (Ичинхорлоо, 2017). Шарын голын сав газрын хэмжээнд 17369 га тариалангийн талбай өвөлжөө-хаваржааны бэлчээрийн газартай давхцаж байна. Өөрөөр хэлбэл 17369 га тариалангийн талбайд мал ямар нэг хэмжээгээр орж бэлчээрлэж байна. Үүнийг өвөлжөөнөөс алслах зайгаар авч үзвэл өвөлжөөний 1000 м-ийн радиус бүхий (өвөлжөө-хаваржааны бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөлд дунд зэрэг өртөх газрын) бэлчээрийн газрын тариалангийн талбайтай давхцах давхцал 5461 га газарт,

өвөлжөөний 3000 м-ийн радиус бүхий (өвөлжөө-хаваржааны бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөлд сул өртөх газрын) бэлчээрийн газрын тариалангийн талбайтай давхцах давхцал 11908 га газарт гарч байна (Зураг 5-11).

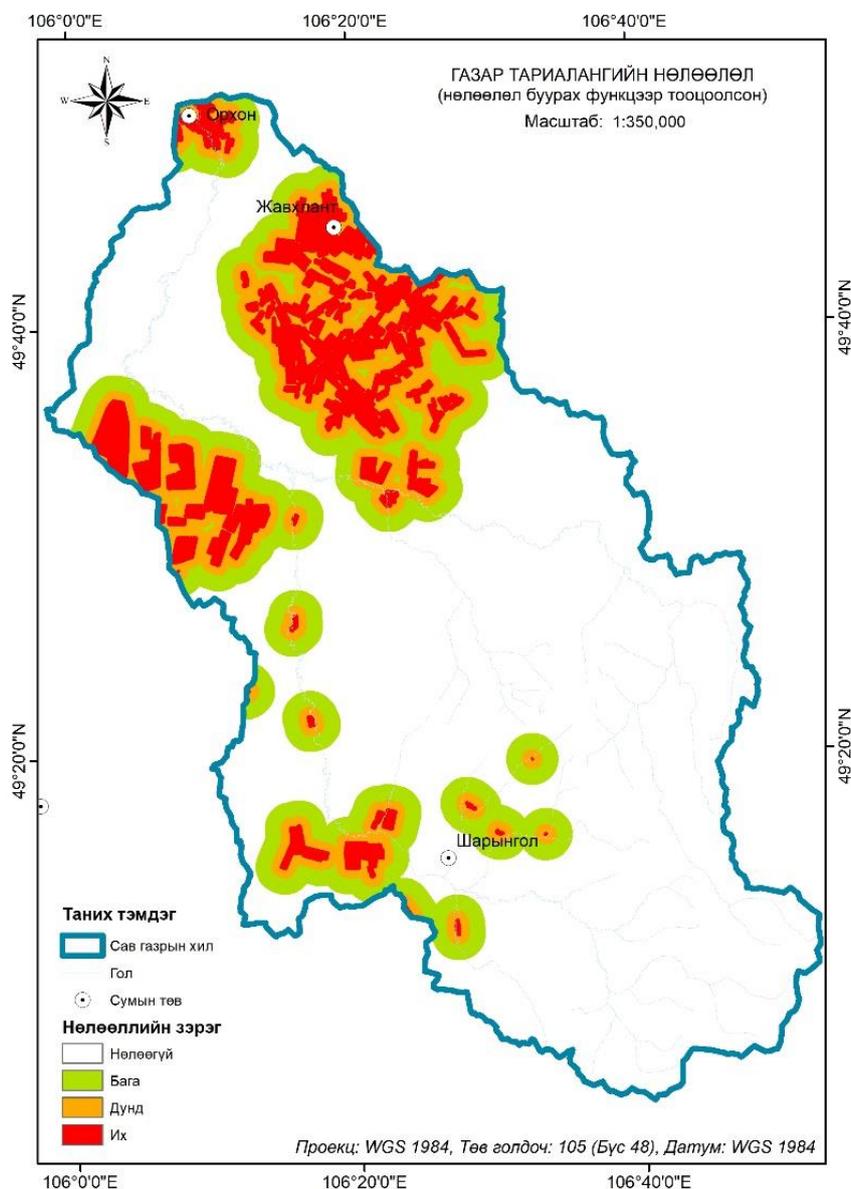


Зураг 5-11. Өвөлжөө-хаваржааны бэлчээрийн газар ба тариалангийн газрын давхцал.

Газар тариалангийн үйлдвэрлэл эрхлэлтээс экологийн төлөв байдалд үзүүлэх нөлөөллийн орон зайн тархалтыг эх үүсвэрээс 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 1000 м-ийн зайн дагуух NDVI-ийн өөрчлөлтөөр илэрхийлсэн. Тус үр дүнгээр газар тариалангийн шууд нөлөөлөлд өртсөн газрын NDVI-ийн олон жилийн дундаж утга 0.505 байгаа ба 50 м зайд 0.514, 100 м зайд 0.557, 150-3000 м зайд 0.557-0.566 утгатай байна. Өөрөөр хэлбэл газар тариалангийн ургамлан бүрхэвчид үзүүлэх дам нөлөөллийн нийлбэр 100 м зайд үйлчилж байна.

Газар тариалангийн талбай орчмын NDVI-ийн тархалтаас нөлөөлөл буурах функцийг коэффициентууд $a=1$, $b=1$ гэж гарсан бөгөөд энэ утгаар нөлөөлөл буурах функцийг илэрхийлж газар тариалангийн нөлөөллийг зураглав.

Тус үр дүнгээр эх үүсвэрээс 140 м зайд хүчтэй, 870 м зайд дунд зэрэг, 2300 м зайд сул, түүнээс цааш нөлөөгүй байна. Судалгааны үр дүнг талбайгаар нь авч үзвэл хүчтэй нөлөөлөл илэрсэн 273.82 км², дунд зэрэг нөлөөлөл илэрсэн 289.76 км², сул нөлөөлөл илэрсэн 381.05 км², нөлөөлөлд өртөөгүй 1998.95 км² байна (Зураг 5-12).



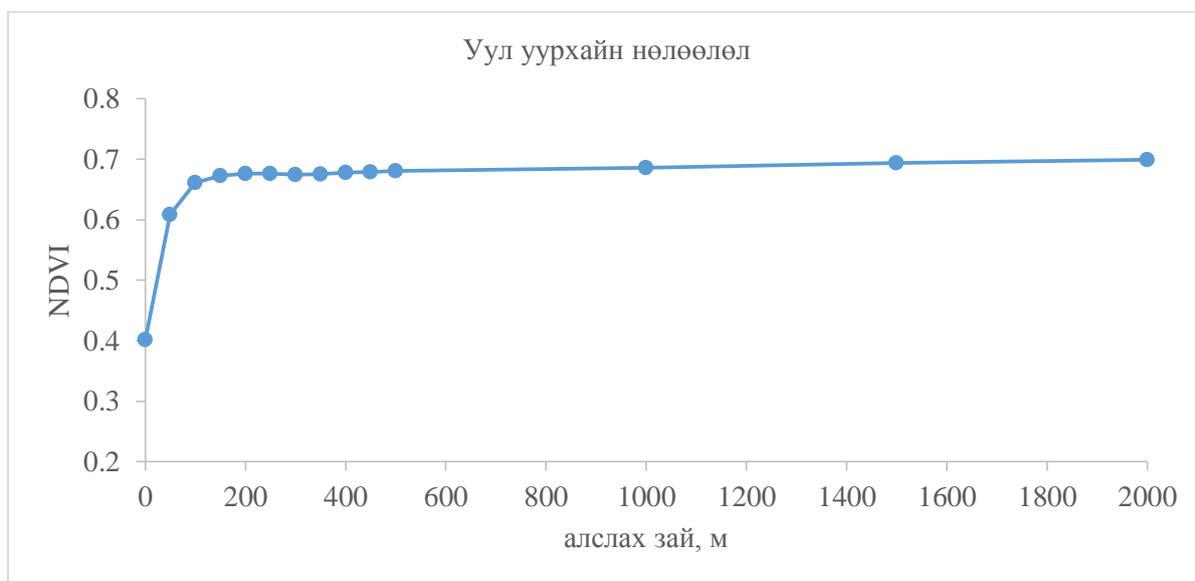
Зураг 5-12. Газар тариалангийн нөлөөлөл.

Уул уурхайн нөлөөлөл

Уул уурхайн олборлолтын үйл ажиллагаа нь байгаль орчинд голомт хэлбэрийн хүчтэй нөлөө үзүүлж байдаг. Хүний ул мөрийн үнэлгээний аргаар уул уурхайн нөлөөллийг олборлолтын үйл ажиллагаа явагдсан, явагдаж буй талбайн хэмжээнд авч үзсэн ч уул уурхайн байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл уурхайн талбайгаас хавьгүй уудам орон

зайд үйлчилнэ. Тухайлбал тус сэдэвт ажлын хүрээнд хийгдэж буй голын ёроолын хагшаасны судалгаагаар алт олборлох үйл ажиллагаатай холбоотойгоор булингартан бохирдсон ус голд нийлж урсгалынхаа явцад голын ёроолд сууж байгаагаас элс-хайрган хурдас нь өөрчлөгдөж шаварлаг хурдас давамгайлах болсон нь тогтоогджээ.

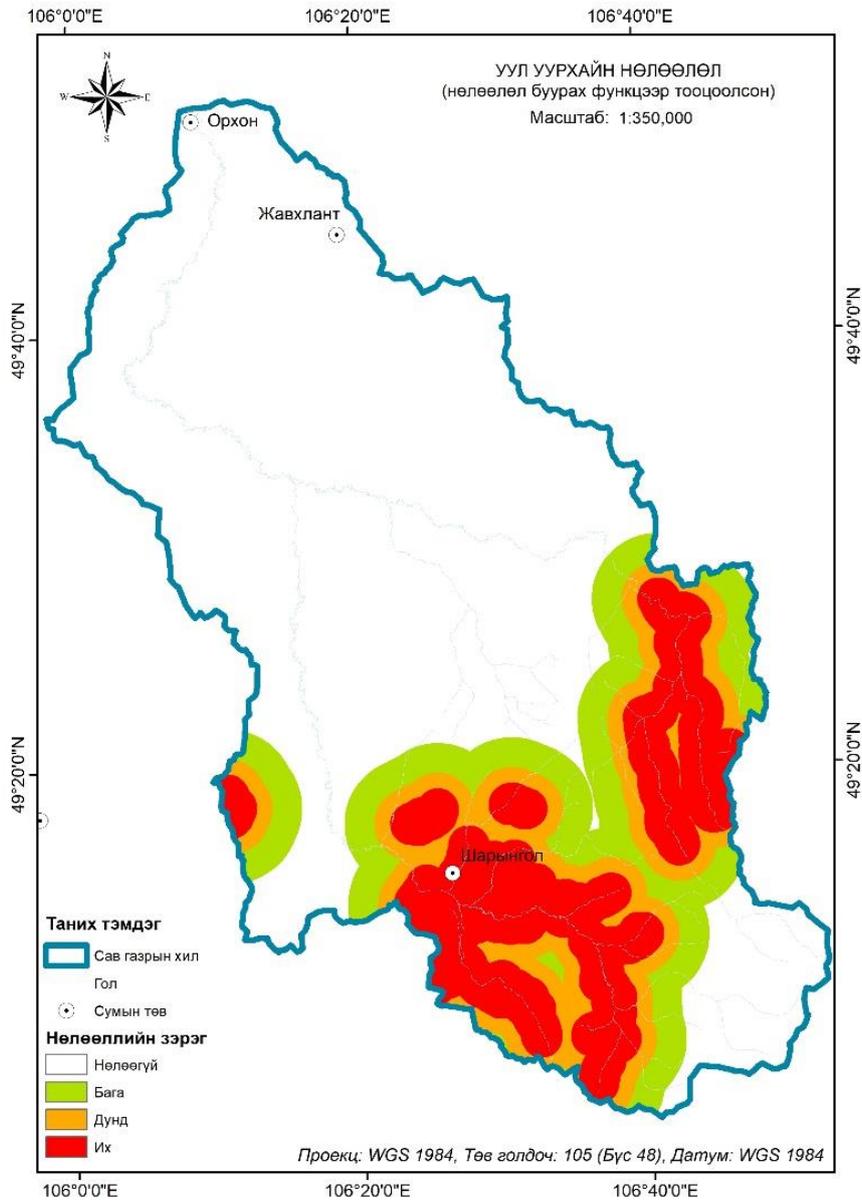
Уул уурхайн үйл ажиллагаанаас экологийн төлөв байдалд үзүүлэх нөлөөллийн орон зайн тархалтыг эх үүсвэрээс 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 1000; 1500; 2000; 2500; 3000 м-ийн зайн дагуух NDVI-ийн өөрчлөлтөөр илэрхийлсэн. Уул уурхайн шууд нөлөөлөлд өртсөн газрын NDVI-ийн олон жилийн дундаж утга 0.402 байгаа ба 50 метр зайд 0.609, 100 м зайд 0.661, 150 м зайд 0.673, 200 м зайд 0.676, 250-300 м зайд 0.675-0.676, 400 м зайд 0.678, 450 м зайд 0.679, 500 м зайд 0.680, 1000 м зайд 0.686, 1500 м зайд 0.694, 2000 метр буюу түүнээс цааш 0.699 байна. NDVI-ийн утга 0-200 м зайд 0.402-0.676 ба түүнээс цааш алслах тусам NDVI-ийн утга 0.694 хүртэл бага зэрэг нэмэгдэж байна (Зураг 5-13).



Зураг 5-13. Уул уурхайн шууд нөлөөлөлд өртсөн бүсээс алслах зайн дагуух NDVI-ийн утгын өөрчлөлт

Уул уурхай орчмын NDVI-ийн тархалтаас нөлөөлөл буурах функцийг коэффициентууд $a=2.5$, $b=1$ гэж гарсан бөгөөд энэ утгаар нөлөөлөл буурах функцийг илэрхийлж уул уурхайн нөлөөллийг зураглав.

Тус үр дүнгээр эх үүсвэрээс 1700 метр зайд хүчтэй, 3000 метр зайд дунд зэрэг, 5800 метр зайд сул, түүнээс цааш нөлөөгүй байна. Судалгааны үр дүнг талбайгаар нь авч үзвэл хүчтэй нөлөөлөл илэрсэн 454.97 км^2 , дунд зэрэг нөлөөлөл илэрсэн 235.76 км^2 , сул нөлөөлөл илэрсэн 323.14 км^2 , нөлөөлөлд өртөөгүй 1929.76 км^2 байна (Зураг 5-14).

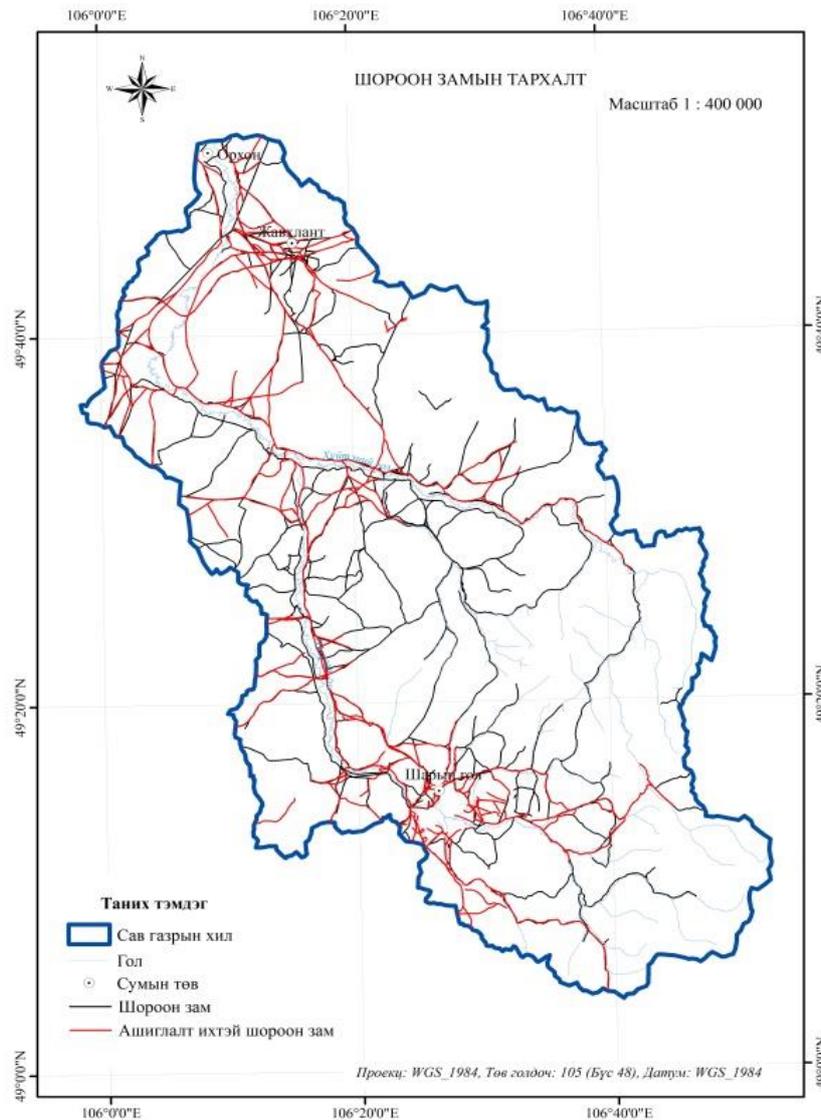


Зураг 5-14. Уул уурхайн нөлөөлөл.

Шороон замын нөлөөлөл

Манай улсын нутаг дэвсгэрт шороон зам ихээр үүсэж үүний улмаас хөрс зулгаран тоосорхог болж ургамлан нөмрөггүй талбайн хэмжээ байнга нэмэгдсээр байгаа (Баасандорж, Бадрах, 2010) ба газрын доройтолд хүргэх гол хүчин зүйлсийн нэг болоод байна (Batkhishig, 2013). Авто тээврийн хэрэгслийн нөлөөгөөр үүсэж шугаман хэлбэрээр тархан экосистемд хүчтэй нөлөө үзүүлэх замын нөлөөллийг 1000 м² талбайд ногдох шороон замын сүлжээний нягтшилаар тооцсон. Замын сүлжээний зургийг Ландсат хиймэл дагуулын мэдээ, “Google Earth Pro”-ын зургийг ашиглан зохиосон бөгөөд ингэхдээ зэрэгцээ эгнэн үүссэн олон салаа замтай тохиолдолд зөвхөн нэг замыг нь зурагласан. Иймд судалгаагаар тодорхойлогдсон шороон замын урт цаашид нэмэгдэх боломжтой. 30 м-ийн орон зайн шийдтэй Ландсат хиймэл дагуулын зурагт тод ялгарч байгаа шороон замыг ашиглалт ихтэй зам гэж үзсэн. Сав газрын хэмжээнд нийт

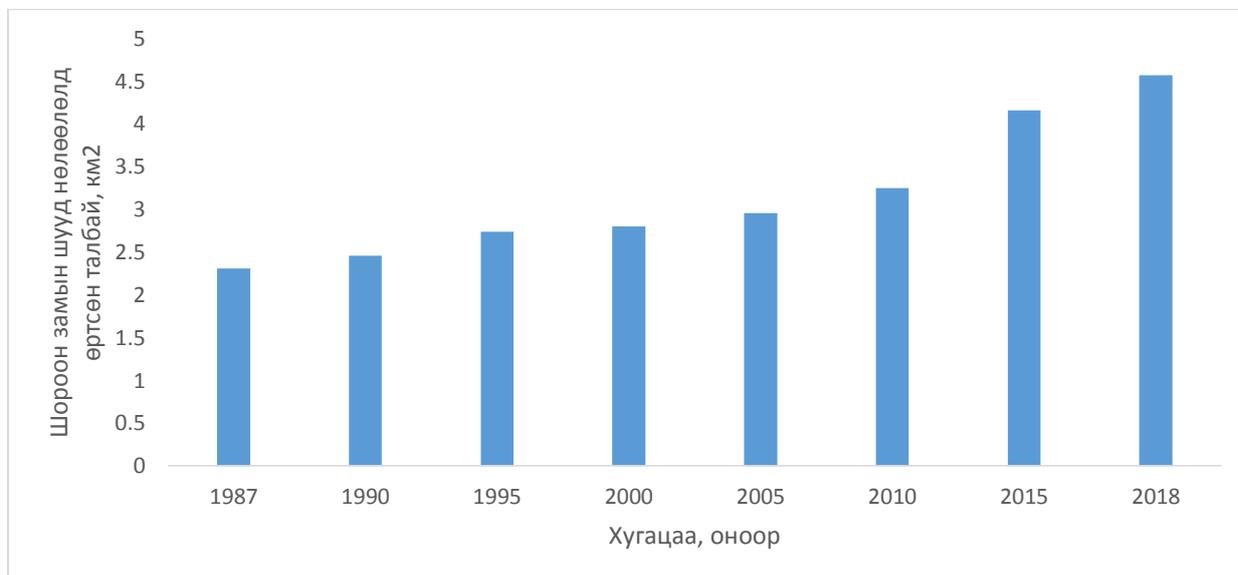
1659.68 км урт шороон зам тодорхойлогдсоны 810.96 км нь ашиглалт ихтэй шороон зам байна (Зураг 5-15).



Зураг 5-15. Шороон замын тархалт.

Газрын нэгдмэл сангийн тоо бүртгэл хөтлөх журмын дагуу шороон замын өргөнийг тооцож үзвэл 995.81 га талбайг шороон зам эзэлж байна. Энэ нь хөдөө орон нутагт олон салаа шороон замууд ихээр үүссэнийг илтгэн харуулж байна. Уул уурхай, хууль бус алт олборлолт, аялал зугаалга зэрэг нь шороон зам шинээр үүсэх эх үүсвэр болж (Баасандорж, Бадрах, 2010) байгаагийн зэрэгцээ хувийн авто тээврийн хэрэгсэлтэй нутгийн иргэд, малчдын тоо өссөн нь шороон замын тархалт нэмэгдэхэд нөлөөлж байна. Статистикийн материалаас үзвэл 2017 оны авто техникийн улсын үзлэгт нийт 1304 тээврийн хэрэгсэл (Жавхлант суманд 133, Хонгор суманд 446, Орхон суманд 215, Шарын гол суманд 510) хамрагдаж байсан бол 2019 онд энэ тоо 2 дахин өсөж 2683 болжээ. 2019 оны авто техникийн улсын үзлэгт Жавхлант сумын 273, Хонгор сумын 865, Орхон сумын 534, Шарын гол сумын 1151 тээврийн хэрэгсэл хамрагджээ.

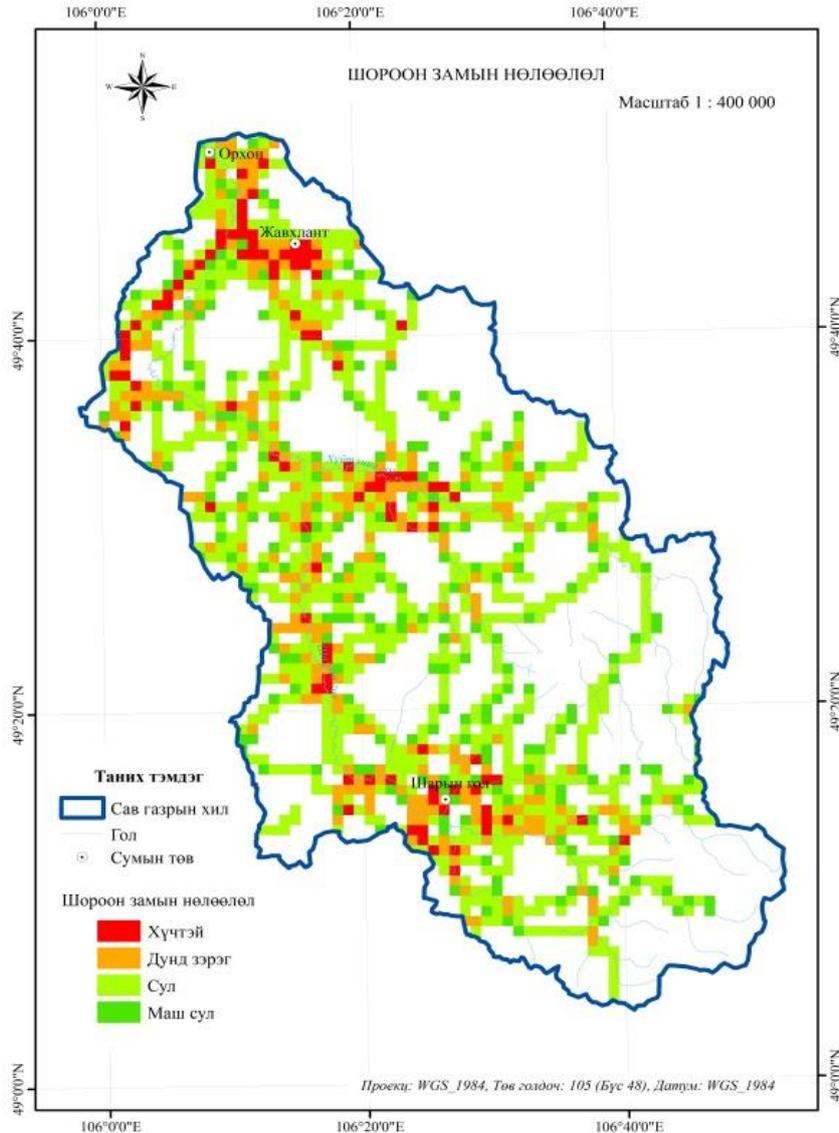
Шороон замын нягтшилын өөрчлөлтийг 1987-2018 оны хооронд 5 жилийн давтамжтайгаар Landsat хиймэл дагуулын мэдээг ашиглаж ангилал хийсэн үр дүнгээр 1987 онд 2311 км², 1987-1990 оны хооронд 2460 км², 1990-1995 оны хооронд 2744 км², 1995-2000 оны хооронд 2802 км², 2000-2005 оны хооронд 2961 км², 2005-2010 оны хооронд 3250 км², 2010-2015 оны хооронд 4156 км², 2015-2018 оны хооронд 4574 км² болсон нь 1987 онтой харьцуулахад 98% буюу 2263 км²-ээр нэмэгдсэн байна (Зураг 5-16).



Зураг 5-16. Шороон замын шууд нөлөөлөлд өртсөн талбай, км².

Шороон замын хэмжээ байнга нэмэгдсэнээр ойролцоох бэлчээрийн ургамал тоосжилтод дарагдаж, ургац нь буурахаас гадна налуу газруудад гуу жалга шинээр үүсэж, хөрс элэгдэн эвдрэлд нэрвэгдэж, экологийн төлөв байдлыг доройтуулж байна (Баасандорж, Бадрах, 2010). Судалгааны талбайн хэмжээнд 9739.4 га газар хүчтэй, 25208.1 га газар дунд зэрэг, 72612.1 га газар сул, 22455.78 га газар маш сул зэрэглэлээр шороон замын нөлөөлөлд өртсөн байна (Зураг 5-17).

Шороон замын сүлжээний нягтрал ихтэй, хүчтэй нөлөөлөлд өртсөн газруудад нийт 201.01 га талбайг хамарсан 335 км урт шороон зам, дунд зэрэг нөлөөлөлд өртсөн газруудад 310.16 га талбайг хамарсан 516.94 км урт шороон зам, сул нөлөөлөлд өртсөн газруудад 446.42 га талбайг хамарсан 744.03 км урт шороон зам байна. Шарын голын сав газрын хэмжээнд тодорхойлогдсон нийт шороон замын 3.83% нь шороон замын нөлөөлөлд маш сул өртсөн гэсэн ангилалд хамаарах нутгуудад тархсан байна.

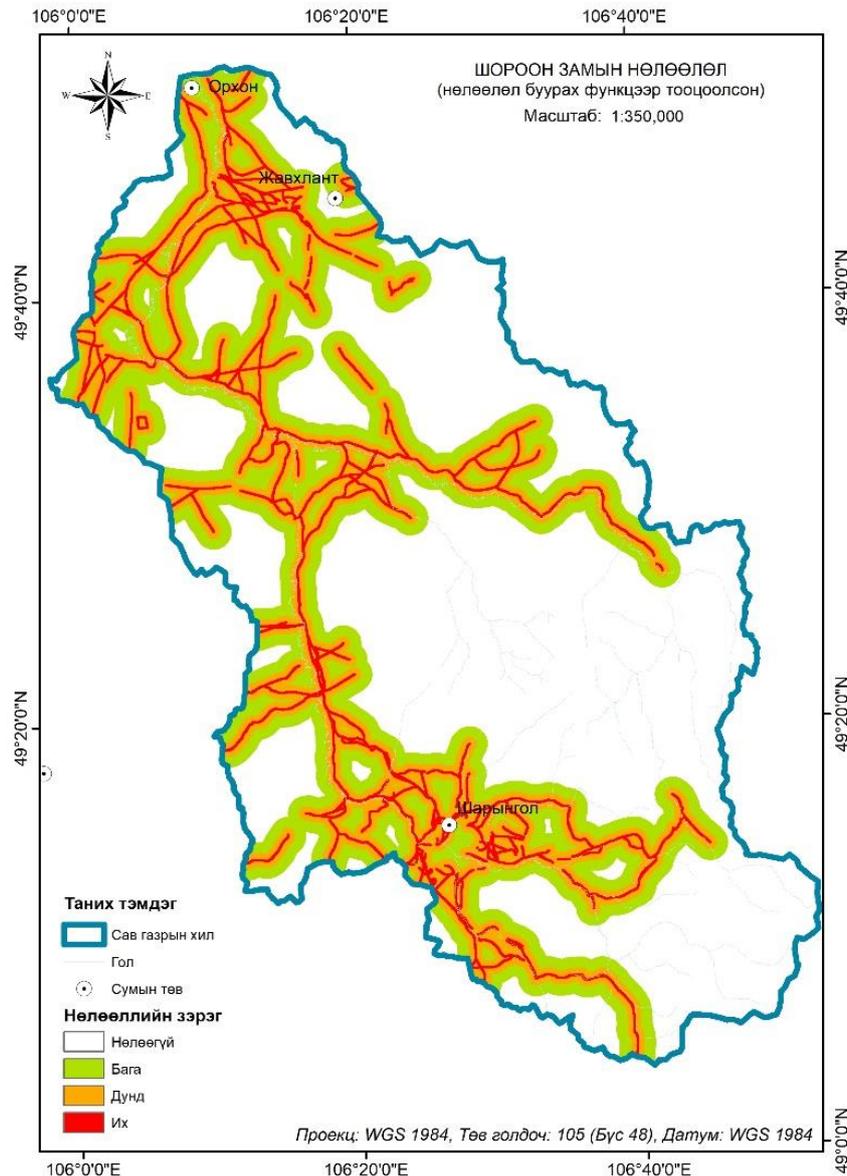


Зураг 5-17. Шороон замын нөлөөлөл.

Шороон замаас экологийн төлөв байдалд үзүүлэх нөлөөллийн орон зайн тархалтыг эх үүсвэрээс 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 1000 м-ийн зайн дагуух NDVI-ийн өөрчлөлтөөр илэрхийлсэн. Тус үр дүнгээр шороон замын шууд нөлөөлөлд өртсөн газрын NDVI-ийн олон жилийн дундаж утга 0.448 гарсан ба 50 м зайд 0.546, 100 м зайд 0.583, 150 м зайд 0.592, 200 м зайд 0.602, 250-500 м зайд 0.593-0.615 байна. NDVI-ийн утга 0-100 м зайд 0.448-0.583 ба түүнээс цааш алслах тусам NDVI-ийн утга 0.592-0.615 утгатай болж тогтвортой байна. Өөрөөр хэлбэл шороон замын ургамлан бүрхэвчид үзүүлэх дам нөлөөллийн нийлбэр 100 м зайд үйлчилж байна. Дам нөлөөллийн бүсэд NDVI-ийн дундаж 0.526, өөрчлөлт 0.135/100 м буюу алгуур өөрчлөгдөж байна.

Шороон зам орчмын NDVI-ийн тархалтаас нөлөөлөл буурах функцийг коэффициентууд $a=1$, $b=1$ гэж гарсан бөгөөд энэ утгаар нөлөөлөл буурах функцийг илэрхийлж шороон замын нөлөөллийг зураглав.

Тус үр дүнгээр эх үүсвэрээс 110 м зайд хүчтэй, 590 м зайд дунд зэрэг, 1500 м зайд сул, түүнээс цааш нөлөөгүй байна. Судалгааны үр дүнг талбайгаар нь авч үзвэл хүчтэй нөлөөлөл илэрсэн 176.0 км², дунд зэрэг нөлөөлөл илэрсэн 540.31 км², сул нөлөөлөл илэрсэн 649.13 км², нөлөөлөлд өртөөгүй 1578.14 км² талбай тус тус байна (Зураг 5-18).



Зураг 5-18. Шороон замын нөлөөлөл.

Шарын голын сав газарт үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөл

Уул уурхай, газар тариалан, бэлчээрлэлт, суурин газар болон шороон зам тус бүрийн хүрээнд хүний ул мөрийн үнэлгээний арга, нөлөөлөл буурах функцийн аргаар боловсруулсан нөлөөллийн сэдэвчилсэн давхаргуудад тулгуурлан Шарын голын сав газарт үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн нэгдсэн зургийг зохиолоо. Сав газарт үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг үнэлэхийн тулд газар ашиглалтын хэлбэр тус бүрийн хүрээнд боловсруулсан нөлөөллийн сэдэвчилсэн давхаргуудын өөрөөр хэлбэл хүчин зүйлсийн шалгуур үзүүлэлтүүдийн жингийн утгыг шаталсан дүн шинжилгээний аргаар тооцоолсон. Шалгуур үзүүлэлтүүдийг эрэмбэлэхдээ

ландшафтын экологийн чадавхад хүний үйл ажиллагааны үзүүлэх нөлөөллийг эрэмбэлж үнэлсэн Авирмэд нарын (2020) бүтээлийг үндэс болгосон. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн үнэлгээний шалгуур үзүүлэлтүүд, тэдгээрийн эрэмбэлж, жингийн утгыг дараах байдлаар тооцоо (Хүснэгт 5-3).

Хүснэгт 5-3. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн үнэлгээний шалгуур үзүүлэлтүүдийн эрэмбэ.

Шалгуур үзүүлэлт	Эрэмбэ	Жигнэсэн утга
Уул уурхайн нөлөөлөл (M)	1	0.3767
Сумын төвийн нөлөөлөл (S)	2	0.2431
Тариалангийн газрын нөлөөлөл (C)	3	0.1501
Бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөл (P (өвөлжөө))	4	0.0880
Бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөл (P (зуслан))	5	0.0880
Шороон замын нөлөөлөл (R)	6	0.0541

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн үнэлгээний шалгуур үзүүлэлтүүдийг эрэмбэлэхэд нийцлийн индексийн утга (CR) 0.0116 гарсан тул дээрх эрэмбээр үүсгэсэн тэгш хэмт матрицыг ашиглан сэдэвчилсэн давхарга тус бүрийн жигнэсэн утгыг тооцоолсон. Газар ашиглалтын хэлбэр тус бүрийн нөлөөллийг тооцсон сэдэвчилсэн давхаргуудыг давхцуулан нэгдсэн зургийг гаргахдаа дараах тооцоог ашигласан.

$$I = M * 0.3767 + S * 0.2431 + C * 0.1501 + P(\text{өвөлжөө}) * 0.088 + P(\text{зуслан}) * 0.088 + R * 0.0541 \quad (6.5)$$

I – Хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөл

Хүний ул мөрийн үнэлгээний аргаар боловсруулсан нөлөөллийн сэдэвчилсэн давхаргуудыг дээрх томъёогоор нэгтгэж үүсгэсэн растер зургийн пикселүүдийн утгыг ArcGIS программ хангамжийн Natural breaks Jenks ангиллын аргаар хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд маш хүчтэй, хүчтэй, дунд зэрэг, сул, маш сул өртсөн гэсэн 5 ангид ангилсан. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн тус үнэлгээгээр Шарын голын сав газрын 1.4% буюу 4267.23 га маш хүчтэй, 6.9% буюу 20396.33 га газар хүчтэй, 18.7% буюу 55148.35 га газар дунд зэрэг, 33% буюу 97060.18 га газар сул, 39.9% буюу 117489.57 га газар маш сул өртсөн тооцоо гарч байна.

Нөлөөлөл буурах функцийг аргаар боловсруулсан нөлөөллийн сэдэвчилсэн давхаргуудыг дээрх томъёогоор нэгтгэж нөлөөлөл их, дунд, бага, нөлөөгүй гэж 4 ангилсан дүнгээр Шарын голын сав газрын 8.05% буюу 236.83 км² их, 14.55% буюу 427.76 км² дунд, 40.5% буюу 1191.03 км² бага, 36.9% буюу 1084.96 км² нөлөөгүй буюу аливаа нөлөөлөлд өртөөгүй тооцоо гарч байна (Зураг 5-19).

Хүснэгт 5-4. Шарын голын сав газрын хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн үр дүн.

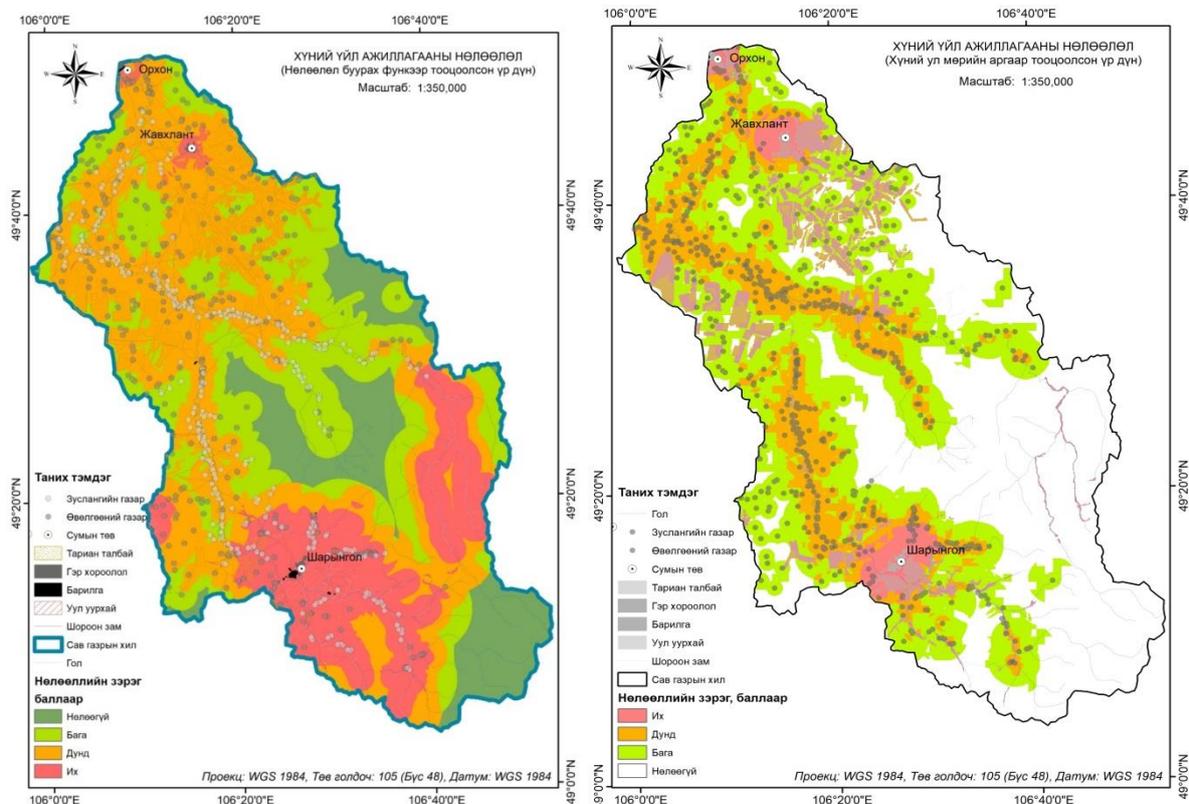
Үнэлгээ	Хүний ул мөрийн үнэлгээ		Үнэлгээ	Нөлөөлөл буурах функц	
	км ²	хувь		км ²	хувь
Маш хүчтэй	42.67	1.4	Их	236.83	8.05
Хүчтэй	203.96	6.9			
Дунд зэрэг	551.48	18.7	Дунд	427.76	14.55
Сул	970.60	33.0	Бага	1191.03	40.50
Маш сул	1174.89	39.9	Нөлөөгүй	1084.96	36.90

Хүний ул мөрийн үнэлгээний арга, нөлөөлөл буурах функцийн үнэлгээний аргыг харьцуулбал дунджаар 3.72%-ийн зөрүүтэй байгаагаас дүгнэхэд аль ч үнэлгээний аргаар хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг үнэлэх боломжтой нь харагдаж байна. Шарын голын сав газрын хэмжээнд нөлөөлөлд өртсөн газрыг үнэлгээний эрэмбэ тус бүрд харгалзуулан ангилж дараах Хүснэгт 5-5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5-5. Шарын голын сав газрын хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өртсөн газар ба нөлөөллийн эрэмбэ.

Нөлөөллийн эх үүсвэр		Нөлөөллийн эрэмбэ			Нөлөөлөлд өртсөн талбай, км ²
		Их	Дунд	Бага	
Уул уурхай, км ²		28.0	8.6	0.0	36.6
Суурин газар, км ²		2.5	1.2	0.0	3.8
Газар тариалан, км ²		5.6	33.6	0.0	39.2
Шороон зам	км ²	0.88	0.57	2.14	3.59
	км	177.9	114.3	428.09	720.4

Тооцооноос үзэхэд хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн их гэсэн эрэмбийн 11.8 % буюу 28.0 км² нь уул уурхайн үйл ажиллагаатай холбоотой, 1.05 % буюу 2.5 км² нь суурин газартай, 2.36% нь газар тариалангийн үйл ажиллагаатай тус тус холбоотой бөгөөд эдгээрийн нөлөөгөөр үүссэн шороон зам 177.9 км урттай, 0.88 км² талбайтай байна.



Зураг 5-19. Шарын голын сав газрын хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн зураг (а.нөлөөлөл буурах функцээр, б.хүний ул мөрийн үнэлгээний аргаар тооцоолсон дүн).

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн бага буюу сул эрэмбэ нь шороон замтай холбоотой байгаа бол дунд гэсэн эрэмбийн 7.85% буюу 33.6 км² нь газар

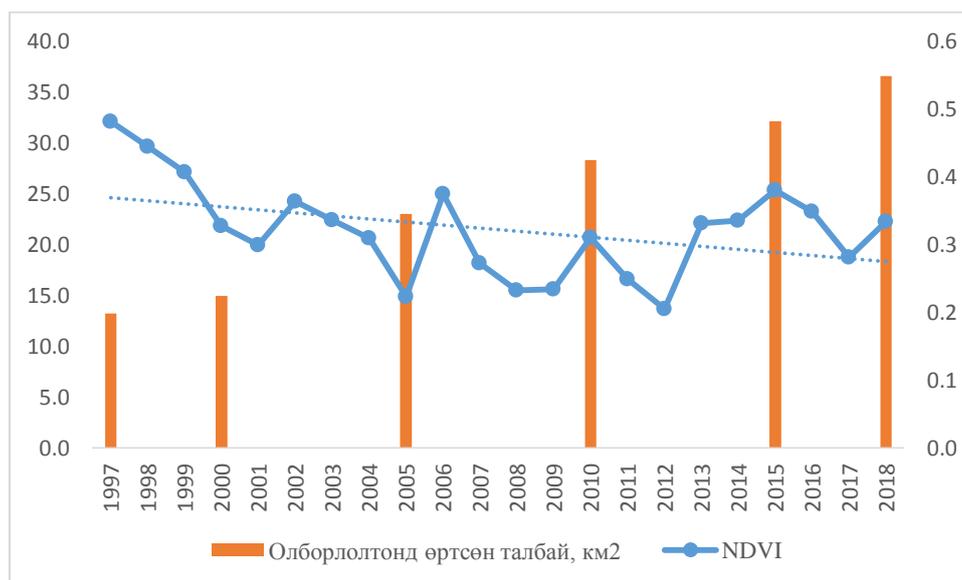
тариалангийн, 2.01% буюу 8.6 км² нь уул уурхайн, 0.3% буюу 1.2 км² нь суурин газрын үйл ажиллагаатай тус тус холбоотой байна.

Хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн их эрэмбийн 11.8%-ийг эзэлж буй уул уурхайн үйл ажиллагаа дангаар болон нийлбэр байдлаар Шарын голын сав газрын экологийн төлөв байдалд хамгийн их нөлөөлөлтэй болох нь харагдаж байна.

Шарын голын сав газрын эхэн хэсгээр олборлолт явуулж буй бүх уурхай нь ил уурхай юм. Тус сав газарт 2014 оны байдлаар ашиглалтын 61 тусгай зөвшөөрөл (269.78 км²), хайгуулын 143 тусгай зөвшөөрөл (1019.73 км²) байна.

Ил аргаар олборлолтын үйл ажиллагаа явуулдаг уурхайнууд байгаль орчинд хамгийн ихээр нөлөөлж газрын гадаргыг орвонгоор нь онгилж ухсан хонхор, овоолсон чулуу шороо болгож хувиргадаг. Голын хөндийнүүдэд алтны шороон ордын олборлолтоос болж нэлээд их хэмжээний газар эвдэгдэж голын голдрил, татам өөрчлөгдөж, гүний усны түвшин доошилж, ургамал-амьтны аймаг устаж экосистем бүхэлдээ гүн хямралд ордог (Газарзүй Геоэкологийн хүрээлэн, 2015).

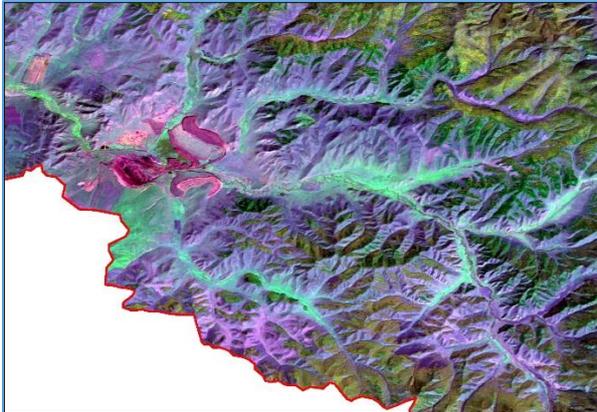
Уул уурхайн үйл ажиллагааны экосистемийн төлөв байдалд үзүүлэх нөлөөллийг илрүүлэх зорилгоор Landsat хиймэл дагуулын 30 метр орон зайн шийд бүхий мэдээгээр NDVI-ийн утгыг тооцоолж уул уурхайн олборлолтод өртсөн 549 байран цэгүүдэд оногдох дундаж утгаар 1997-2018 он хүртэлх цаг хугацааны өөрчлөлтийг гаргав (Зураг 5-20).



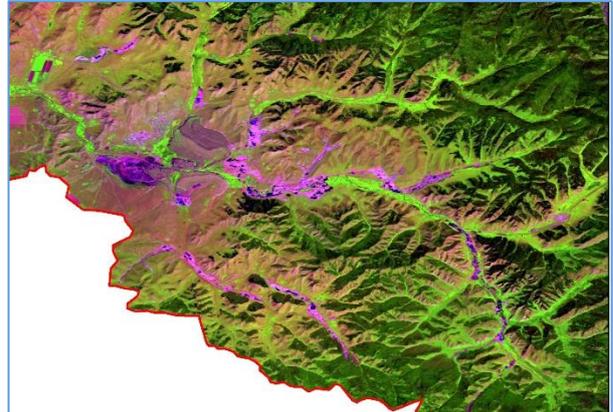
Зураг 5-20. Landsat хиймэл дагуулын мэдээгээр тооцоолсон NDVI-ийн утга (Шарын голын савын эх орчмын уул уурхайн нөлөөлөлд өртсөн талбай).

Дээрх өөрчлөлтөөс үзэхэд ургамлын нормчилсон утга 1997 оноос 0.15 нэгжээр тогтмол буурсан байна. Алтны уурхайн олборлолт эрчимтэй нэмэгдсэн 2000 оноос хойш NDVI-ийн утга 1997-2000 онуудтай харьцуулахад тогтмол бага утгатай байгаа нь Шарын гол болон Хүйтний голын эх орчимд уул уурхайн нөлөөлөл хүчтэй явагдаж байгааг харуулж байна.

Алт олборлож эхлэхээс өмнөх болон дараах үеийн хиймэл дагуулын зургуудыг харьцуулж үзэхэд сүүлийн жилүүдэд Шарын голын сав нутагт алтны уурхайн үйл ажиллагаа эрчимтэй явагдсанаас Шарын гол, Хүйтний гол, тэдгээрийн цутгал голуудын дагуух газрын ургамлан нөмрөг устаж үгүй болсон нь илт харагдаж байна.

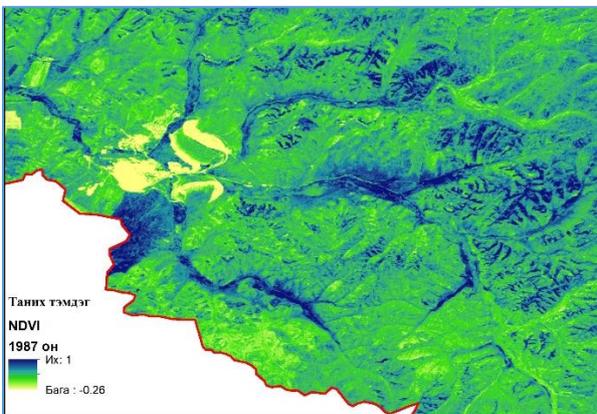


Зураг 5-21. 1987 оны Landsat TM-ийн 543 сувгийн комбинац.

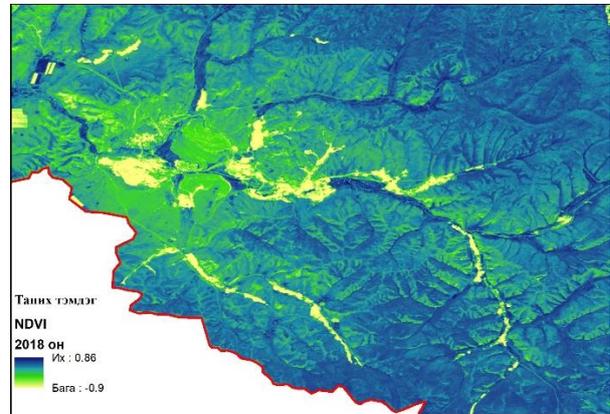


Зураг 5-22. 2018 оны Landsat 8-ийн 654 сувгийн комбинац.

Дээрх зурагт: Тод ягаан өгч буй газар нь уул уурхайн нөлөөлөлд өртсөн талбай.



Зураг 5-23. 1987 оны ургамлын нормчилсон индексийн утга.



Зураг 5-24. 2018 оны ургамлын нормчилсон индексийн утга.

Алтны шороон орд нь голдуу голын голдрил, татмаар байрладаг. Шарын гол, түүний цутгал голын дагуу 60 км урттай голын голдрил өртөгдсөн (Зураг 5-25).





Зураг 5-25. Шарын голын голдрил дагуух уул уурхайд өртөгдсөн байдал.

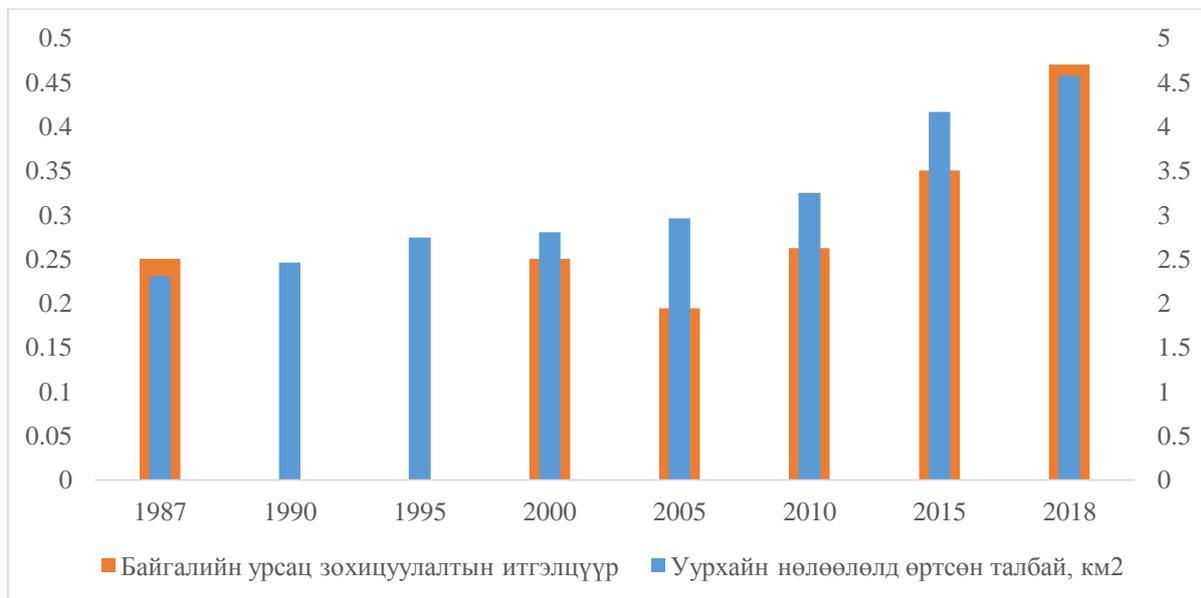
Голын голдрил боож нийт 110 гаруй хиймэл усан сангууд үүссэн ба усан сангуудын усан гадаргын нийт талбай 0.92 км² байна. Эдгээр усан сан, цөөрмийн зарим нь алтны уурхайн технологийн ус хангамжийн зориулалттай 2-3 эгнэсэн нуурууд, зарим нь шүүрлийн нуурууд байна. Ус хангамжийн зориулалттай нуурууд нь алт угаасан усаа эргүүлэн ашиглаж гол горхины уснаас зөвхөн алдагдсан усаа сэлбэх зориулалтаар цэнгэг устай нуур уруу тодорхой хэмжээгээр урсгаад усаа боодог горимтой байх ёстой. Мөн нуурын усны түвшин дээшилж халих нөхцөлд зөвхөн цэнгэг усны нуураас гол горхи руу илүүдэл усаа урсгадаг горимтой байх ёстой. Эдгээр технологийн горимыг баримтлан байгуулсан усан сан Шарын голын эхэн хэсэгт үйл ажиллагаа явуулж буй уурхайнуудад байхгүй байна.



Зураг 5-26. Зарим уурхайн усан сангууд.

Сав газрын газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт, голын голдрил дагуу усан сан ихээр байгуулах зэргээс голын урсацад үзүүлэх нөлөөллийг байгалийн урсац зохицуулалтын итгэлцүүр, урсацын итгэлцүүр зэргээр илэрхийлдэг (Мижиддорж & Баясгалан, 2006); (Даваа, et al., 2014); (Даваа & Мягмаржав, 1999).

Шарын голын сав газарт байгалийн урсац зохицуулалтын итгэлцүүрийн утга 1984-1987 оны хооронд дунджаар 0.25, 1996-2000 оны хооронд дунджаар 0.25, 2001-2005 оны хооронд дунджаар 0.194, 2006-2010 оны хооронд дунджаар 0.262, 2011-2015 оны хооронд дунджаар 0.35, 2016-2018 оны хооронд дунджаар 0.47 байна (Зураг 5-27).



Зураг 5-27. Уул уурхайн нөлөөлөлд өртөгдсөн газар болон байгалийн урсац зохицуулалтын итгэлцүүр.

1984-2005 оны хооронд байгалийн урсац зохицуулалтын утга 0.194-0.25 хооронд хэлбэлзэж байсан бол 2006-2018 оны хооронд 0.262-0.47 болж нэмэгдсэн байна. Landsat хиймэл дагуулын мэдээгээр боловсруулсан уул уурхайн нөлөөлөлд өртсөн талбайн өөрчлөлттэй байгалийн урсац зохицуулалтын итгэлцүүрийг харьцуулж үзэхэд уул уурхайн нөлөөлөлд өртсөн талбайн хэмжээ огцом буюу 0.29 км²-ээр нэмэгдсэн,

2006-2010 оноос хойш байгалийн урсац зохицуулалтын итгэлцүүр мөн үетэй харьцуулахад 0.27 нэгжээр огцом нэмэгдсэн байна. Урсацын итгэлцүүрийн утга 1984-2018 оны хооронд 0.07 нэгжээр буурсан. Байгалийн урсац зохицуулалтын итгэлцүүр болон урсацын итгэлцүүрийн өөрчлөлт нь уул уурхайн үйл ажиллагаанаас, ялангуяа голын голдрил өөрчилсөн, голын голдрилд усан сан ихээр байгуулсан зэрэг нь Шарын голын урсацад сөрөг нөлөөлөл үзүүлж буйг харуулж байна.

5.5 Усан орчны экологийн төлөв байдлын нэгдсэн үнэлгээ

Усан орчны экологийн төлөв байдлын нийт 3 шалгуур үзүүлэлтүүдийн нэгдсэн үнэлгээгээр Шарын гол нь үндсэн голдирлынхоо дагууд “дунд”-аас “муу” гэж үнэлэгдсэн. Тухайлбал, Өвөр гахайт голын эх буюу хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өртөөгүй хэсэгт (Өвөр гахайт-1) “сайн”, уул уурхайн олборлолт явагдсан голын хэсэгт (Өвөр гахайт-2) “муу” гэж үнэлэгдсэн. Хүний үйл ажиллагаанд өртөгдөөгүй Ар гахайт голд “дунд”, Шарын голын эх буюу Өвөр гахайт, Ар гахайт гол нийлсэн цэгт (Шарын гол-1) “дунд” гэж үнэлэгдсэн. Шарын голын эхээс доош 10.6 км зайд орших цэгт (Шарын гол-2) “дунд”, алтны уурхайн нөлөөлөл, Шарын голын нүүрсний уурхай болон сумын төв, түүний цэвэрлэх байгууламжийн нөлөөллөөс үүдэлтэй голын хэсэгт (Шарын гол 3, 4, 5, 6) “муу” гэж тус тус үнэлэгдсэн. Шарын голын дунд болон адаг хэсэгт мал аж ахуй, (зуслан-хаваржаа), газар тариалангийн нөлөөллийн улмаас Шарын гол нь усан орчны экологийн нэгдсэн үнэлгээгээр мөн “муу” гэж үнэлэгдсэн (Хүснэгт 5-6).

Шарын голын цутгал гол Хургад голын эхэнд “сайн”, адагт хэсэг уул уурхайн олборлолтын улмаас “дунд”, Шаазгайт, Хавчуу голууд “сайнаас-дунд” зэрэг гэж үнэлэгдсэн.

Хүснэгт 5-6. Усан орчны экологийн төлөв байдлын нэгдсэн үнэлгээ.

№	Судалгааны цэгүүд	Шалгуур үзүүлэлт			Нэгдсэн үнэлгээ
		Биологийн үнэлгээ	Усны хими-физик шинж чанар	Микро биологи	
1	Өвөр гахайт-1		4	5	4
2	Өвөр гахайт-2		2	4	2
3	Ар гахайт	3	4	4	3
4	Шарын гол-1		3	5	3
5	Хургад-1			5	4
6	Хургад-2	2	4	5	3
7	Шарын гол-2	1	3	5	3
8	Хавчуу		4	5	4
9	Шаазгайт	3	3	5	3
10	Шарын гол-3		2	5	2
12	Шарын гол-4		2	4	2
13	Шарын гол-5	1	2	4	2
14	Шарын гол-6	1	2	4	2
15	Шарын гол-7	1	2	4	2
16	Шарын гол-8		2	5	2
17	Шарын гол-9	2	2	4	2
18	Хүйтний гол-1	3		5	3
19	Хүйтний гол-2	1	3	5	3
20	Шарын гол-10	1	2	5	2
21	Шарын гол-11	1	2	4	2
22	Шарын гол-12	1	2	4	2

5.6 Дүгнэлт

5.6.1 Шарын голын сав газарт үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөл

Хүний үйл мөрийн үнэлгээний давхцалаар тооцоход Шарын голын сав газрын нийт нутгийн 64.9% өвөлжөө-хаваржааны, 45.7% зуслан-намаржааны бэлчээр ашиглалтын, 1.24% уул уурхайн, 6.18% суурин газрын, 5.96% газар тариалангийн, 44.16% шороон замын нөлөөлөлд өртсөн байна. Үүнээс өвөлжөө-хаваржааны бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөлд өртөж буй нийт талбайн 5.1%, зуслан-намаржааны бэлчээр ашиглалтын нөлөөлөлд өртөж буй нийт талбайн 11.5%, суурин газрын нөлөөлөлд өртөж буй нийт талбайн 16.5%, шороон замын нөлөөлөлд өртөж буй нийт талбайн 4.5% нь хүчтэй зэргээр нөлөөлөлд өртөж байна. Шарын голын сав газарт үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн нэгдсэн үнэлгээгээр тус сав газрын 1.4% буюу 42.67 км² маш хүчтэй, 6.9% буюу 203.96 км² газар хүчтэй, 18.7% буюу 551.5 км² газар дунд зэрэг, 33% буюу 970.6 км² газар сул, 39.9% буюу 1174.9 км² газар маш сул өртсөн тооцоо гарч байна.

Нөлөөлөл буурах функцийн үнэлгээгээр Шарын голын сав газрын 8.05% буюу 236.83 км² талбай их, 14.55% буюу 427.76 км² талбай дунд, 40.5% буюу 1,191.03 км² талбай бага, 36.9% буюу 1,084.96 км² талбай нөлөөгүй буюу аливаа нөлөөлөлд өртөөгүй тооцоо гарч байна.

Судалгааны үр дүнд үндэслэн хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийг эрэмбэлбэл: уул уурхай (их эрэмбийн 11.8%)→газар тариалан (дунд эрэмбийн 7.85%)→суурин газар→шороон зам байна.

2014 оны тусгай зөвшөөрлийн талбайн мэдээллийг 2021 оны тусгай зөвшөөрлийн талбайн мэдээлэлтэй давхцуулж үзэхэд ашиглалтын тусгай зөвшөөрөлтэй талбайн хэмжээ 21.7 км²-ээр багассан байна. 2014 оны байдлаар ашиглалтын тусгай зөвшөөрлийн талбайн 6.37% буюу 17.21 км² нь усан бүхий газартай, 9.97% буюу 26.91 км² нь ойн сан бүхий газартай давхцаж байна. Усан сан болон ойн сан бүхий газартай давхцаж буй нийт талбай 27.18 км² юм. 2021 оны ашиглалтын тусгай зөвшөөрлийн талбайн 2% буюу 4.51 км² усан сан бүхий газартай, 0.14% буюу 0.35 км², нийт 4.86 км² талбай усан сан, ойн сан бүхий газартай давхцалтай байна.

5.6.2 Усан орчны экологийн төлөв байдлын нэгдсэн үнэлгээ

Усан орчны экологийн төлөв байдлын нийт 3 шалгуур үзүүлэлтүүдийн нэгдсэн үнэлгээгээр Шарын гол нь үндсэн голдирлынхоо дагууд “дунд”-аас “муу” гэж үнэлэгдсэн. Шарын голын цутгал гол Хургад голын эхэнд “сайн”, адагт хэсэг уул уурхайн олборлолтын улмаас “дунд”, Шаазгайт, Хавчуу голууд “сайнаас-дунд” зэрэг гэж үнэлэгдсэн.

Ашигласан бүтээлүүд

1. Авирмэд Э., Оюунгэрэл Б., Рэнчинмядаг Т., Мөнхдулам О., Баянжаргал Б., Батням Ц., Даваагатан Т., Пүрэвсүрэн М., Эрдэнэсүх С., Даваадорж Д., Сэрсмаа Ж., Доржнамжаа Д (2020). “Монгол орны ландшафтын экологийн чадавхын үнэлгээ”, Улаанбаатар. х. 73-81, 283.
2. Алтанцэцэг Б (2017). “Бэлчээрийн газрын хариуцлагатай засаглалыг сайжруулах боломж” Газрын харилцаа-2017. Эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл, Агроэкологи 2017, 09 (02). Улаанбаатар, х. 5.
3. Баасандорж Я., Бадрах С (2010). “Хээрийн бүсийн бэлчээрийн экологийн зарим асуудал”, Улаанбаатар. х. 83-84.
4. Баасандорж Я., Бадрах С., Ариунсүх Г., Бэлгүтэй Б., Дэлгэрцэцэг Р., Солонго Ц., Бадам А., Долгормаа Ш., Сайндовдон Д., Хишигсүрэн Н., Хишигжаргал Б., Энхбаатар А (2013). “Ашиглалтын олон хэлбэр бүхий газрын үнэлгээ, зураглал”, (2011-2013 он) суурь судалгааны сэдэвт ажлын эрдэм шинжилгээний тайлан, ШУА-ийн Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэн, Улаанбаатар, х. 13, 115-119.
5. Баасандорж Я., Хишигбаяр Ж., Фернандез-Гименез. М.Е., Цогтбаатар Ж., Дэлгэрцэцэг Р., Чанцалхам Ж (2015). “Монгол орны уулын ба ойт хээр, хээр, цөлөрхөг хээрийн бүсийн бэлчээрийн алслалтын дагуух хөрсний шинж чанарын өөрчлөлт”, Монголын бэлчээрийн нөхөн сэргэх чадамжийг бэхжүүлэх нь. Салбар хөрвөсөн эрдэм шинжилгээний олон улсын хурлын эмхэтгэл. (2015 оны 6-р сарын 9-10). Улаанбаатар. х. 51-54.
6. Баасандорж Я., Дэлгэрцэцэг Р., Солонго Ц., Бадам А., Билгүүн Ө., Хишигсүрэн Н., Долгормаа Ш., Хишигжаргал Б (2016). “Газар ашиглалтын өөрчлөлт түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлийн судалгаа”, (2014-2016 он) суурь судалгааны сэдэвт ажлын эрдэм шинжилгээний тайлан, ШУА-ийн Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэн. Улаанбаатар. х. 10.
7. Байгаль орчин, ногоон хөгжил, аялал жуулчлалын яам (2016). Байгаль орчны хохирол тооцох “Амьдрах орчны үнэлгээний аргачлал”-ыг ашиглах гарын авлага. Улаанбаатар. х. 7.
8. Баасандорж Я., Дэлгэрцэцэг Р., Солонго Ц., Бадам А., Билгүүн Ө., Үүрийнцолмон Э., Баярбат Г., Золзаяа Н (2019). “Тариалангийн бүс нутгийн газар ашиглалт ба экологийн судалгаа”, (2017-2019 он) суурь судалгааны сэдэвт ажлын эрдэм шинжилгээний тайлан, ШУА-ийн Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэн. Улаанбаатар, х. 54, 120-149.
9. Бакей А., Нямбат Л., Пүрэв Б., Ундармаа Ж., Сайполда Т., Кадирбек Д (2013). “Бэлчээрийн мал аж ахуйн хөгжлийн экологи, нийгэм эдийн засгийн цогц судалгаа” (2011-2013) суурь судалгааны сэдэвт ажлын эрдэм шинжилгээний тайлан. Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургууль. Улаанбаатар. х. 13-14, 36, 58.
10. Бичил уурхайгаар ашигт малтмал олборлох журам. Монгол Улсын Засгийн Газар 2017 оны 5 дугаар сарын 24-ний өдрийн 151 дүгээр тогтоол
11. Биологийн хүрээлэн (1998). “Орхон-Сэлэнгийн сав нутгийн экосистемийн экологи биологийн үнэлгээ, нөхөн сэргээх үндэслэл” (1996-1998) суурь судалгааны сэдэвт ажлын эрдэм шинжилгээний тайлан. Монгол-Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедици. ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн. УБ, Москва. х. 42-51
12. Болормаа Д., Цэрэндаш С., Удвал Г., Гантуяа Ж., Алтанзул Р., Лхагвасүрэн Д., Ганхуяг Л (2015). “Бэлчээрийн урт хугацааны мониторинг” (2013-2015) суурь судалгааны сэдэвт ажлын эрдэм шинжилгээний тайлан. Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн. Улаанбаатар. х. 6-7, 166.
13. Газарзүйн Геоэкологийн хүрээлэн (2015). “Сэлэнгийн сав нутаг дахь уул уурхай, аж үйлдвэрийн томоохон төвүүдийн байгаль орчны экологийн төлөв байдлын геохимийн судалгаа” (2013-2014) Орос Монголын хамтарсан төслийн эрдэм шинжилгээний тайлан. ШУА-ийн Газарзүйн Геоэкологийн хүрээлэн. Улаанбаатар. х. 5-7.
14. Газар нутгийг орон нутгийн хамгаалалтад авах тухай журам. Байгаль орчны сайдын 2000.01.10-ны өдрийн 07 тоот тушаал

15. Газрын нэгдмэл сангийн тоо бүртгэл хөтлөх журам. Газрын Харилцаа, Барилга, Геодези, Зурагзүйн Газрын даргын 2009 оны 224 дүгээр тушаал. Улаанбаатар.
16. Газар Зохион Байгуулалт, Геодези, Зурагзүйн Газар. Дархан-Уул аймгийн газрын нэгдмэл сангийн тайлан. (ГТ-1 маягтаар) (2010, 2015, 2019). Улаанбаатар.
17. Газар Зохион Байгуулалт, Геодези, Зурагзүйн Газар. Сэлэнгэ аймгийн газрын нэгдмэл сангийн тайлан (ГТ-1 маягтаар) (2010, 2015, 2019). Улаанбаатар.
18. Гантуяа Ж., Лхагвасүрэн Д., Ганхуяг Л., Алтанзул Р (2015). “Бэлчээр ашиглах радиусаас хамаарч хялгана-алаг өвст бэлчээрийн ургамалжилтад гарсан өөрчлөлт (Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант, Баянгол сумын жишээн дээр)”, Хөдөө аж ахуйн шинжлэх ухаан. №16/03/. Улаанбаатар.
19. Гэрэлчулуун Ж., Балдандорж Ц., Чагнаа Н (2012). “Нийгэм эдийн засгийн байдал. Туул голын сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө боловсруулахад зориулсан судалгааны эмхэтгэл”, Ред: Долгорсүрэн Г., Чагнаа Н. Монгол Улсын Засгийн газар. Улаанбаатар. х. 35, 322.
20. Гол, мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны сан бүхий газрын хамгаалалтын бүс, ойн сан бүхий газарт ашигт малтмал хайх, ашиглахыг хориглох тухай хууль, Улсын Их Хурлын 2009 оны 7 дугаар сарын 16-ны өдрийн тогтоол
21. Гунин П.Д., Востокова Е.А., Бажа С.Н., Баясгалан Д., Дорофеюк Н.И., Дробышев Ю.И., Дугаржав Ч., Микляева И.М., Прищепа А.В., Чердонова В.А., Цэдэндаш Г., Швецов Ю.Г (2005). “Экосистемы бассейна Селенги”. Москва. х. 198
22. Даш Д., Мандах Н (2011). “Газарзүйн шинжлэх ухааны хөгжлийн түүх”, Улаанбаатар. х. 440-443, 451, 511.
23. Даш Д., Өнөрням Ж., Одмаа Б., Мөнхцэцэг Д., Баасандорж Я., Жавзан Ч., Баясгалан Д., Нацагдорж Л., Дашзэвэг Ц., Хадбаатар С., Төмөрсүх Д., Мандах Н., Хишигсүрэн Н (2010). “Тариалан бүхий нутгийн ландшафт, түүний экологи” (2008-2010) суурь судалгааны сэдэвт ажлын эрдэм шинжилгээний тайлан. ШУА-ийн Геоэкологийн хүрээлэн. Улаанбаатар. х. 8.
24. Дэлгэрцэцэг Р., Баасандорж Я., Хишигжаргал Б., Долгормаа Ш (2017). “Тариалангийн газрын чанарт гарч буй зарим өөрчлөлт”, Газрын харилцаа-2017. Эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл. Агроэкологи 2017, 09 (02). Улаанбаатар. х. 10-16.
25. Дэлгэрцэцэг Р., Баярбат Г., Билгүүн У., Золзаяа Н., Баасандорж Я (2019). “Хөдөө аж ахуйн газар ашиглалт хөрсний физик шинж чанарт нөлөөлөх нь”, Монгол орны Газарзүй, Геоэкологийн асуудал, №40, Улаанбаатар, х. 255-264.
26. Доржготов Д (2009). “Монгол орны үндэсний атлас”, ШУА, Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, Улаанбаатар.
27. Доржготов Д., Энхтайван Д., Оюунгэрэл Б., Авирмэд Э., Рэнчинмядаг Т., Нарангэрэл С., Мөнхдулам О., Сүхбаатар Ж., Тунгалаг Э., Одбаатар Э., & Баттүшиг Б (2013). “Монгол орны төв бүсийн физик газарзүй, нийгэм-эдийн засгийн газарзүйн иж бүрэн тодорхойлолт, мэдээллийн сан” (2011-2013) суурь судалгааны сэдэвт ажлын эрдэм шинжилгээний тайлан. ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн. Улаанбаатар. х. 4
28. Жавзан Ч (2011). “Орхон голын сав газрын гидрохими”, Мөнхийн үсэг, хх 20.8, х. 100-125
29. Журам, гэрээний загвар батлах тухай /Гол, мөрний урсац бүрэлдэх эхийн бүсэд олгосон тусгай зөвшөөрлийг цуцлах, усны сан бүхий газрын хамгаалалтын бүсэд олборлолт явуулж эхэлсэн, тусгай зөвшөөрөл бүхий талбайд холбогдох арга хэмжээг авах, нөхөн сэргээлт хийлгэх журам/, журам. Монгол улсын Засгийн газрын 2015 оны 03-р сарын 30-ны өдрийн 120 дугаар тогтоол
30. Ичинхорлоо Д (2017). “Монгол орны газар тариалангийн хөрс хамгааллын асуудал”, Газрын харилцаа (сэтгүүл). (№3).46. Улаанбаатар. х. 53.
31. Майкл Хайнер., Галбадрах Д., Жозеф Кисикер., Брюс МкКенни., Жеффри Эванс., Төгөлдөр Э., Зүмбэрэлмаа Д., Өлзийсайхан В., Оюунгэрэл Б., Санжмятав Д., Ганхуяг Р., Энхбат Д., Очирхуяг Л., Сэргэлэн Г., Эван Гирвец., Роб МкДоналд (2011). “Экологийн бүс нутгийн үнэлгээний тайлан”, Монгол орны хээрт хөгжлийг байгаль орчинд нөлөө багатай төлөвлөх нь. The Nature Conservancy. Улаанбаатар. х. 25

32. Майкл Хайнер., Юндэн Баяржаргал., Жозеф Кисикер., Даваа Галбадрах., Нямсүрэн Батсайхан., Ганбаатар Мөнхзул., Ичинхорлоо Одончимэг., Ойдов Энхтуяа., Дочинбуу Энхбат., Хэнрих вон Уехрдэн., Ричард Ридинг., Керк Олсон., Родни Жаксон., Жеффрэй Эванс., Брюс МкКенни., Жэймэс Оакеаф., Кэй Сочи (2013). “Экологийн бүс нутгийн үнэлгээний тайлан”, Монгол орны өмнийн говийн бүс нутагт хөгжлийг байгаль орчинд нөлөө багатай төлөвлөх нь. *The Nature Conservancy*. Улаанбаатар. х. 27-30
33. Мандах Н., Элбэгжаргал Н., Ишцог О., Жавзандолгор Ч (2019). “Монгол улсын газрын доройтлын суурь үнэлгээ”, Нийгэм эдийн засгийн хөгжилд байгалийн нөхцөл, нутаг дэвсгэрийн онцлогийг харгалзан үзэх нь. Олон улсын эрдэм шинжилгээний 4 дүгээр бага хурлын эмхэтгэл. Улаанбаатар. х.357-366.
34. Сайнбаяр Д., Эрдэнэсүх С., Мөнххуяг А., Болдбаатар А (2019). “Газрын доройтолд хүний болон уур амьсгалын нөлөөллийг тооцох нь”, Нийгэм эдийн засгийн хөгжилд байгалийн нөхцөл, нутаг дэвсгэрийн онцлогийг харгалзан үзэх нь. Олон улсын эрдэм шинжилгээний 4 дүгээр бага хурлын эмхэтгэл. Улаанбаатар. х. 382-389.
35. Сайнбуян С., Жин Хүгжилт., Уртнасан М., Нарангэрэл Б., Наранцацрал Ц., Сайнбаяр Д., Энхжаргал Д (2017). “Бэлчээр ашиглалтын асуудалд. Монгол орны газарзүй-геоэкологийн асуудал”, Улаанбаатар. х. 169-185
36. Содгэрэл П., Нарантуяа А (2017). “Тариалангийн тухай хуулийн хэрэгжилтийг хангах асуудалд”, Газрын харилцаа-2017. Эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл. *Агроэкологи* 2017, 09 (02). Улаанбаатар. х. 52-56.
37. Тариалангийн тухай Монгол Улсын Хууль (2016). Улаанбаатар.
38. Тариалангийн зарим бүс нутгийг тогтоох тухай (2018). Монгол Улсын Засгийн газрын 2018 оны 5 дугаар сарын 16-ны өдрийн 131 дүгээр тогтоол. Улаанбаатар.
39. Цэрэнбалжир Ц., Наранчимэг Б (2004). “Газрын кадастр”, Улаанбаатар, х. 8
40. Уул уурхайн үйл ажиллагааны улмаас эвдрэлд орсон газарт техникийн болон биологийн нөхөн сэргээлт хийх аргачлал. БОНХАЖЯ-ны сайдын 2015 оны 03 дугаар сарын 30-ны өдрийн А-138 тоот тушаал
41. Эрхзүйн баримт бичиг.
42. Basofi, A., Fariza, A., Ahsan, A.S., Kamal, I.M (2015). “A Comparison between Natural and Head/Tail Breaks in LSI (Landslide Susceptibility Index) Classification for Landslide Susceptibility Mapping: A Case Study in Ponorogo, East Java, Indonesia. *International Conference on Science in Information Technology (ICSITech)*. DOI:10.1109/ICSITech.2015.7407828. pp.337
43. Batkhishig O (2013). “Human Impact and Land Degradation in Mongolia”. Chapter 12. In The volume —Dry land Esat Asia: Land Dynamics Amid Social and Climate Change. Editors: Jiquan Chen, Shiquang Wan, Geoffrey Henebry, Jiaquo Qi, Garic Gutman, Ge Sun, Martin Kappas. *Ecosystem Science and application. The Higher Education Press*. pp 265-282
44. Borrelli, P., Robinson, D.A., Fleischer, L.R., Lugato, E., Ballabio, C., Alewell, C., Meusburger, K., Modugno, S., Schutt., Ferro, V., Bagarello, V., Oost, K.V., Montanarella, L., Panagos, P (2017). “An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion”. *Nature Communications* 8, 2013 (2017). pp.1-13. DOI: [10.1038/s41467-017-02142-7](https://doi.org/10.1038/s41467-017-02142-7)
45. Bosmans, J.H.C., van Beek, L.P.H., Sutanudjaja, E.H., Bierkens, MF.P. (2017). “Hydrological impacts of global land cover change and human water use”, *Hydrology and Earth System Sciences*. 21, pp. 5603. <https://doi.org/10.5194/hess-21-5603-2017>.
46. Brewer, C.A., Pickle, L (2002). “Evaluation of methods for classifying epidemiological data on choropleth maps in series”. *Annals of the Association of American Geographers*. 92 (4). pp.663, 670
47. Curtis, P.G., Slay, C.M., Harris, N.L., Tyukavina, A., Hansen, M.C (2018). “Classifying drivers of global forest loss. *Science*”. 361 (6407). pp. 1108-1111. DOI: 10.1126/science.aau3445

48. Dalantai S., Sumiya E., Bao, Y., Otgonbayar M., Mandakh U., Batsaikhan B., and Natsagdorj (2021). "Spatial-temporal changes of land degradation caused by natural and human induced factors: Case study of Bulgan province in central Mongoli", *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLIII-B4-2021, pp.79–85, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIII-B4-2021-79-2021>, 2021.
49. Hartwig, M., Schaffer, M., Theuring, P., Avlyush S., Rode, M., Borchardt, D (2016). "Cause – effect – response chains linking source identification of eroded sediments, loss of aquatic ecosystem integrity and management options in a steppe river catchment (Kharaa, Mongolia)" *Environmental Earth Sciences*. May 2016, 75:855. DOI: 10.1007/s12665-015-5092-1. pp.864
50. Yalcin, M., Gul, F.K (2017). "A GIS-based multi criteria decision analysis approach for exploring geothermal resources: Akarcay basin (Afyonkarahisar)". *Geothermics* 67 (2017). pp. 25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.geothermics.2017.01.002>.
51. Young, R.H (2009). "Land use and biodiversity relationships. *Land Use Policy*", 26S (2009). pp. S184. DOI:10.1016/j.landusepol.2009.08.009
52. Sharifi, M.A., & Retsios, V (2004). "Site selection for waste disposal through spatial multiple criteria decision analysis", *Journal of Telecommunications and Information Technology*, (3). <http://www.itl.waw.pl/czasopisma/JTIT/2004/3/28.pdf>
53. Uuriintsolmon E (2020). "Some results of riparian vegetation research (Case study in the river Shariin gol)", *Environment and Sustainable Development of the Mongolian Plateau and Surrounding Territories. XIII International Conference Proceedings 2020*. pp163-167.
54. Zucca, A., Sharifi, M.A., & Fabbri, A.G (2008). "Application of spatial multi - criteria analysis to site selection for a local park: a case study in the Bergamo Province, Italy", *Journal of environmental management*, 88(4), 752-769. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.04.026>

НЭГДСЭН ДҮГНЭЛТ

Шарын голын сав газрын гадаргын болон газрын доорх усны нөөц, ус хангамж, ус хэрэглээ-ашиглалтын

Шарын голын урсацын норм ус судлалын Шарын гол-Жимс ногоо станцаар $2.15 \text{ м}^3/\text{с}$ буюу $0.068 \text{ км}^3/\text{жил}$, урсацын модуль 0.75 л/с км^2 , урсацын давхраа 23.6 мм байна. 5, 10-р сард хийсэн хэмжилтийн дүнг нэгтгэн урсацын алдагдалд үнэлгээ хийхэд голын эхнээс Шарын гол тосгон хүртэл 5-11% буюу дунджаар 8%-аар нэмэгдэж, эндээс Шарын гол, Хүйтний голтой нийлэхийн өмнө Шарын гол-9 цэг хүртэл аажмаар буурсаар дунджаар 26%-ийн алдагдалтай, голын адаг буюу Шарын гол Орхон голд нийлэхийн өмнө дунджаар 35%-ийн урсацын алдагдалтай дүн гарсан нь усалгаатай газар тариалангийн нөлөө их байгааг харуулж байна. Шарын голын урсацад түүний эхэн хэсэгт олборлолт явуулж буй уурхайнуудын үйл ажиллагаа нөлөөлж буйг байгалийн урсац зохицуулалтын итгэлцүүр, урсацын итгэлцүүр харуулж байна.

Шарын голын ус хурах нийт талбайд жилд 73.28 сая м^3 газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц, $19.32 \text{ сая м}^3/\text{жил}$ ашиглалтын баримжаат нөөц тус тус бүрэлддэг байна. Газрын доорх усны түвшний өөрчлөлт хур тунадас буюу байгалийн тэжээмжээс шууд хамааралтай бөгөөд Шарын гол сумын Буянтын ус хангамжийн эх үүсвэрт суурилуулсан мониторингийн цэгийн дүнгээр хоногийн түвшний өөрчлөлт бага байгаа тус эх үүсвэрийн ус ашиглалтын нөлөө бага байгааг харуулж байна.

Судалгаагаар Шарын голын сав газрын нийт ус хэрэглээ-ашиглалт 2018-2020 оны байдлаар $12256.7 \text{ мянган м}^3/\text{жил}$ байгаагаас 54% нь газар тариаланд, 30% нь уул уурхайд, 12% нь мал аж ахуйд, үлдсэн хувь нь нийтийн болон ахуйн үйлчилгээ, хүн амын ус хэрэглээнд ашиглагдаж байна. Сав газрын ус ашиглалтын нийт хэмжээний 73%-ийг газрын доорх ус, 27%-ийг гадаргын ус ашиглалт эзэлж байна.

Сав газрын өнөөгийн ус хэрэглээ, ашиглалт нь гадаргын усны нөөцийнхөө 6.55 %, газрын доорх усны нөөцийнхөө (ашиглалтын баримжаат) 46 % орчмыг тус тус эзэлж байна. Харин хэтийн усны хэрэгцээг тооцоолж үзэхэд 2025 онд гадаргын усны нөөцийнхөө 8.6 %, газрын доорх усны нөөцийн 61 %, 2030 онд гадаргын усны нөөцийн 11 %-ийг, газрын доорх усны нөөцийн 78 %-ийг тус тус эзэлж байна. Иймд усны нөөцийн хомсдол цаашид үүсэж болзошгүй учир:

- i. Сумын төвийн унд, ахуйн ус хэрэглээг тоолууржуулах, ус хангамжийн эх үүсвэрт хяналтын хэмжилтийг тогтмол хийж байх,
- ii. Ус хангамжийн эх үүсвэрт болон сав газарт орших худгуудад газрын доорх усны мониторингийн цэг байгуулж улсын сүлжээнд холбох. Гадаргын усны харуулын тоог нэмэгдүүлэх,
- iii. Сав газарт үйл ажиллагаа явуулж буй ААН байгууллагад ус ашиглах дэвшилтэд технологи нэвтрүүлж, ус ашиглалтыг тоолууржуулах,
- iv. Хуулийн хүрээнд үйл ажиллагаа явуулж буй уул уурхайн ААН, байгууллагууд усыг дахин ашиглах эргэлтийн усан сантай болох, угаан баяжуулах төхөөрөмжийг сайжруулан ашиглах, сүүлийн үеийн ажлын бүтээмж өндөртэй, усны зарцуулалт багатай металл авалт сайтай тоног төхөөрөмжийг сонгон авч ашиглах нь цаашид усны хэрэглээг бууруулах гол нөхцөл болох төдийгүй,

тухайн аж ахуйн нэгжид ч ус ашигласны төлбөрөө бууруулах ач холбогдолтой юм.

- v. Мөн бороо, цас, үерийн ус хуримтлуулах хөв, цөөрөм, усан сангуудыг боломжит газруудад байгуулж ашиглах,
- vi. Сав газрын хэмжээнд уул уурхайн үйл ажиллагаа явуулж буй томоохон болон бичил уурхайнуудын бүртгэлийг сайжруулах, ус хэрэглээ, ашиглалтад хяналт тавих,
- vii. Уул уурхайн үйл ажиллагаа явуулж буй ААН болон нөхөрлөлүүдийн ашигласан усны хэмжээг нарийн тодорхойлох, усны эх үүсвэрүүд дээр нь тоолуур суурилуулах,
- viii. Шарын голын сав газрын хэмжээнд УННМ төлөвлөгөөг боловсруулж, хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна.

Усны чанар, усан орчны судалгааны чиглэлээр

Шарын голын усны чанар цаг хугацаа болон орон зайн хувьд ихээхэн өөрчлөлттэй, эхэн хэсэгтээ уул уурхайн болон хот суурины зэрэг хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөлд өртөж байгаа нь судалгааны үр дүнгээс харагдаж байна. Шарын голын усны химийн бүрэлдэхүүний хувьд гидрокарбонатын ангийн, кальцийн бүлгийн 1-2-р төрлийн устай, чанарын хувьд нэн цэнгэгээс-цэнгэгдүү, маш зөөлнөөс-зөөлөвтөр устай байгаа боловч булингарын хэмжээ мониторингийн бүх цэгүүдэд тогтмол өндөр байна.

Шарын голын булингарын хэмжээ нь голын эхэнд алтны уурхайн үйл ажиллагаа явагдаж, дунд хэсэгт уурхайн шүүрлийн бохир ус гол руу нийлж, адаг хэсэгт газар тариалан, малын хөлөөс үүдэлтэй голын уртын дагуу бүх хэсэгтээ булингартай байна. Борооны улиралд булингарын хэмжээ их хэмжигдсэн бөгөөд хамгийн их нь “ГУЦЗАН”-той харьцуулахад “маш их бохирдолттой” ангиллаас тав дахин их байна. Булингарын хэмжээ их илрэлтэй байгаа нь Шарын гол нь бүх хэсэгтээ хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд өртсөнийг харуулж байна.

Шарын голын усны чанарт сөргөөр нөлөөлж байгаа хүчин зүйлүүдэд уул уурхайн болон цэвэрлэх байгууламжийн нөлөөллөөс гадна мал аж ахуй, газар тариалангийн нөлөө их байна. Тухайлбал: Шарын голын цэвэрлэх байгууламжийн усанд аммонийн агууламж харьцангуй өндөр илрэлтэйгээс гадна фосфор “Хүрээлэн буй орчин. Усны чанар. Хаягдал ус. Ерөнхий шаардлага MNS 4943:2015” хоёр дахин их байна. Бичил элементүүдээс Шарын голын нүүрсний уурхайн шүүрлийн усанд хүнцэл стандартаас давсан үзүүлэлт гарсан. Түүнчлэн ураны агууламж голын усны хэд хэдэн цэгт стандартаас өндөр илэрсэн байна.

Шарын гол сумын төвийн усан хангамжийн худгууд болон аж ахуйн нэгж байгууллагын шугамын ус нь сул шүлтлэг орчинтой, ерөнхий хатуулаг өндөртэй, гидрокарбонатын ангийн, кальцийн бүлгийн усны ангилалд хамаарч байна. Усны чанарын хувьд авч үзвэл Шаазгайтын худаг, Бууртын худаг, Ус хангамжийн 3-р худаг, Буянтын эх үүсвэрийн 6, 7-р худгуудын ус нь цэнгэг, хатуувтар устай ундны стандартын шаардлага хангаж байгаа хэдий ч магнийн агууламж харьцангуй өндөр илэрсэн. Харин бичил элементийн дүнгээр Буянтын эх үүсвэрийн худгуудад ураны агууламж стандартаас давж илэрсэн. Иймд дээрх элементүүдийн агууламжийг улирлын горимоор давтан шинжилгээгээр баталгаажуулж, их гарсан тохиолдолд мембран шүүлтүүр болон бусад

тохирох төхөөрөмжийг сонгон дээрх ундны усны стандарт хэмжээнээс давсан болон буурсан элементүүдийн агууламжийг стандартад нийцүүлэн хэрэглэх шаардлагатай.

Шарын голын хагшаасанд агуулагдах элементүүдээс Cu, Ni, As, Cr, Sr нь хагшаасны дундаж суурь утгаас их байна. Гео-хуримтлалын индексийг тооцоолоход Be, Co, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn элементүүдээр $I_{geo} \leq 0$ буюу бохирдоогүй, зарим цэгүүдэд As болон Sr агууламжаар $I_{geo}=0-1$ бохирдоогүйгээс бага зэрэг бохирдсон, уурхайн шүүрэл болон цэвэрлэх байгууламж орчмоос авсан хагшаасны сорьцод хүнцэлийн агууламжаар дунд зэрэг бохирдолттой. Бохирдолтын зэргийг нийт элементүүдийн агууламжаар тооцоолоход мөн л алтны уурхай болон нүүрсний уурхайн орчмын хагшаасанд дунд зэргийн бохирдолттой нь тогтоогдсон. Хурдсанд агуулагдах нийт элементүүдээс хамгийн өндөр агуулагдаж буй хөнгөнцагааны агууламжаар Хургад, Хавчуу, Шаазгайт голуудын мониторинг цэгүүдэд хүний үйл ажиллагааны нөлөөтэйгөөр дунд зэрэг бохирдсон байна. Хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх эрсдэлийг тооцоход нийт элементүүдийн хувьд хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх эрсдэл бага байгаа боловч уурхайн шүүрэл, Шарын гол-4 зэрэг мөнгөн-ус илэрсэн цэгүүдэд экологийн эрсдэлд орж болзошгүй байна. Иймд шарын гол нь алтны болон нүүрсний уурхай шүүрлийн хаягдал устай холбоотойгоор бохирдож, хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх эрсдэл үүсэж байгаа нь судалгаанаас харагдаж байна. Цаашид тус уурхайн шүүрлийн усанд агуулагдах хүнд металлыг “Хүрээлэн буй орчинд нийлүүлэх хаягдал бохир ус” MNS 4943:2015 стандартын түвшинд хүртэл цэвэршүүлж Шарын голд нийлүүлэх шаардлагатай байна.

Шарын гол болон түүний цутгал голуудад 18 багийн 33 овогт хамаарах 44 төрөл макросээрнууруугүйтэн тодорхойлогдсон. Голын сав газрын элэгдэл эвдрэл нэмэгдэхийн хэрээр хаварч ба хос далавчтаны олон янз байдал буурч, түүний хэмжээнээс хамаарч хос далавчтаны олон янз байдал ихээхэн өөрчлөгдөж байдаг. Усны чанарыг илэрхийлэгч EPT бүлгийн хувьд нийт овгийн 40% бүрдүүлж байна. Голын эхэн хэсэг Ар гахайт, Хүйтний зэрэг цутгал голуудын эхэн хэсэгт экологийн төлөв байдал харьцангуй сайн, тэсвэрлэлтийн индекс багатай хоовгон, өдөрч овгийн макросээрнууруугүйтэн цөөн тоогоор тохиолдсон бол эдгээр голын адаг хэсэгт нийт нягтшил өндөр, EPT нягтшил бага, бохирдолд тэсвэртэй овгуудын нягтшил өндөр байна.

Хүн ам, нийгэм эдийн засаг, экологи эдийн засгийн үнэлгээ, хүний үйл ажиллагаанаас Шарын голын сав газрын хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх нөлөөлөл, усан орчны төлөв байдлын нэгдсэн үнэлгээ чиглэлээр

Шарын голын сав газар нь 2943 км² талбайтай ба 2 аймгийн 7 сумын газар нутгийг хамран оршино. Дархан-Уул аймгийн нийт газар нутгийн 59.8%, Сэлэнгэ аймгийн нийт газар нутгийн 2.5% тус сав газарт хамрагдаж байна. Тус сав газарт 3 сумын төв (Дархан-Уул аймгийн Орхон, Шарын гол, Сэлэнгэ аймгийн Жавхлант сум) оршино. Сав нутгийн экологийн зардал ДНБ-ий 0.9%-ийг эзэлж байгаа нь Шарын голын сав нутаг нь хүрээлэн буй орчныг хамгаалах, байгалийн нөөцийг зохистой ашиглах, хамгаалахад шаардагдах хөрөнгө оруулалт, урсгал зардал, их засварын зардал хангалтгүй байгаа нь харагдаж байна. ДНБ-ий 5-10%-ийг зарцуулснаар орчны бохирдлоос сэргийлэх, бохирдлыг бууруулах, хүрээлэн буй орчны хэвийн төлөвийг хангах боломжтой гэж үздэг, тус сав нутагт уг зардал 5.5-11 дахин бага байгаа нь хүрээлэн буй орчны хэвийн нөхцөлийг хангахад тодорхой хөрөнгө зайлшгүй шаардлагатайг харуулж байна.

Шарын гол нь эхээсээ аваад алтны уурхайн нөлөө, дунд хэсэгт нүүрсний уурхай, сумын төв, түүний бохир ус цэвэрлэх байгууламж хийгээд мал бүхий айл өрхийн голоо дагасан төвлөрөл, дундаас доош адаг хэсгээр газар тариалангийн нөлөө асар их байгаа нь бүх төрлийн сөрөг нөлөөлөлд орсон, хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөлд эрсдэлтэй гол болсон байна.

Усан сан, ойн сан бүхий газарт хууль бусаар Уул уурхайн үйл ажиллагаа явуулж байгаатай холбоотойгоор Шарын гол эхэн хэсэг, түүний цутгал голын хөндийн дагуу 110 гаруй тогтоол ус, усан сан, 60 гаруй км голын голдирол эвдрэлд оржээ. 1995-2000 оны хооронд Шарын голын уурхайгаас дээш Шарын голын голдрил дагасан уурхайнууд олборлолтын үйл ажиллагаа явуулахын зэрэгцээ Хүйтний голын эхэнд алтны шороон ордын олборлолт эхэлж уурхайлалтад өртсөн газрын хэмжээ 14.93 км² байсан бол тус судалгаагаар 36.58 км² болж нэмэгдсэн байна. Шарын голын сав газарт 2014 оны байдлаар ашиглалтын 61 тусгай зөвшөөрөл (269.78 км²) байсан бөгөөд “Гол, мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны сан бүхий газрын хамгаалалтын бүс, ойн сан бүхий газарт ашигт малтмал хайх, ашиглахыг хориглох тухай хууль” гарснаар ашиглалтын тусгай зөвшөөрлийн тоо буурч 2021 оны байдлаар 36 (76.8 км²) болсон байна. Гэвч Шарын голын сав газрын усан сан, ойн сан бүхий газарт уул уурхайн үйл ажиллагаа явагдсан газрын хэмжээ нэмэгдсэн бөгөөд онцгой хамгаалалтын бүсэд орших 5.67 км² талбайд уул уурхайн үйл ажиллагаа явуулж байгаа нь дээрх хуулийг зөрчиж байна. Голын сав газрын эхэн хэсэгт хууль бус уул уурхайн үйл ажиллагаа явуулж байгаа нь усан орчны экологийн төлөв байдлын доройтуулах үндсэн шалтгаан болж байна. Иймд Шарын голын савын усан сан, ойн сан бүхий газарт олборлолтын үйл ажиллагаа явуулж буйг зогсоож, нөхөн сэргээх арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна.

Сүүлийн 10 жилийн хугацаанд Шарын голын сав газарт төв, суурин газар, зам, шугам сүлжээний газар нэмэгдсэн боловч бэлчээрийн талбай, улсын тусгай хэрэгцээний газар багассан байна. Хөдөө аж ахуйн газраас бэлчээрийн газрын хэмжээ 3783.88 га-гаар багасаж малын тоо толгой 109.88 мянгат хүрч бэлчээрийн ачааллыг нэмэгдүүлж сав газрын хэмжээнд талхагдал үүсэхэд нэг шалтгаан болохоос гадна сав газрын дунд хэсэгт усан орчны экологийн төлөв байдалд сөргөөр нөлөөлсөн байна. Иймд тус голын сав газарт байвал зохих малын тоо толгойг бэлчээрийн даацтай уялдуулан тодорхойлж, уст цэгийн тоог нэмэгдүүлэх, бэлчээр ашиглалтын менежментийн арга хэмжээг төлөвлөж хэрэгжүүлэх, ил задгай булаг шандыг хамгаалах, тохижуулах, түүний ашиглалтыг хариуцах эзэнтэй болгох, иргэдийн оролцоог нэмэгдүүлэх, гадаргын усны орчим малын хөлөөр талхлагдсан газрыг нөхөн сэргээх шаардлагатай.

Шарын голын сав газрын орчны экологийн төлөв байдлыг нийт 3 шалгуур үзүүлэлт (усны хими, физик, бохирдол, микробиологи, усны амьтан)-ээр нэгтгэн үнэлэхэд Шарын гол нь үндсэн голдирлынхоо дагууд “дунд”-аас “муу” гэж үнэлэгдсэн. Шарын голын цутгал гол Хургад голын эхэнд “сайн”, адагт хэсэг уул уурхайн олборлолтын улмаас “дунд”, Шаазгайт, Хавчуу голууд “сайнаас-дунд” зэрэг гэж үнэлэгдлээ.

Тус голын сав газарт үзүүлэх хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн нэгдсэн үнэлгээгээр сав газрын 1.4% буюу 4267.23 га маш хүчтэй, 6.9% буюу 20396.33 га газар хүчтэй, 18.7% буюу 55148.35 га газар дунд зэрэг, 33% буюу 97060.18 га газар сул, 39.9% буюу 117489.57 га газар маш сул өртсөн байна.

Шарын голын сав газарт орших худгуудын байршил, уст үеүд болон цооногийн геологийн зүсэлт, хийц, гүн зэрэг техникийн өгөгдлүүд, гадаргын болон газрын доорх усны химийн найрлага, хагшаасны ширхгийн бүрэлдэхүүн, бохирдол, Шарын гол болон түүний цутгал голуудын усны өнгөрөлт, услалтын системүүдийн талбайн хэмжээ, тоо, байршил, хийц, усны амьтны төрөл зүйл багтаасан мэдээллийн сан үүсгэж, Шарын голын болон сав газарт хамаарах газрын доорх усны чанарын цуврал зураг гаргаж, зөвлөмж боловсруулсан. Дараа дараагийн судалгааны ажлаар энэ мэдээллийн санг улам нэмэгдүүлэх хэрэгтэй бөгөөд сэдэвт ажлын хүрээнд боловсруулан гаргасан зөвлөмжүүд нь голын сав газрын захиргаа, аймаг, сумдын удирдлагад цаашид усны нөөцийг зүй зохистой ашиглах, хамгаалах, арга хэмжээг төлөвлөхөд ихээхэн тус дөхөм үзүүлнэ.