

ГИДРОГЕОЛОГИ БА ИНЖЕНЕР
ГЕОЛОГИМОНГОЛ ОРНЫ БҮС НУТГИЙН ГАЗАР ДООРХИ УС
(ДҮҮРЭГЧЛЭЛ, ТАРХАЛТ, НӨӨЦ)

Н.ЖАДАМБАА, Г.УДВАЛЦЭЦЭГ, Г.ЦЭРЭНЖАВ

Төсөлсөний хүрээлэн

Товч агуулга.

Монгол орны бүх нутгийг хамарсан гидрогеологийн дүүрэгчлэлийн зураг зохиож, газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөцийг тооцов. Монгол орны нутаг дэвсгэрт гидрогеологийн 3 систем, түүний дотор 93 ай савыг ялгалаа. 2000 оны судалгааны түвшингээр 5х5 км тороор гидрогеологийн цооног гаргаж ашиглахад 10,8 куб.км/жил нөөцтэй байхаар байна. Сэлэнгэ, Хэрлэнгийн ай сав болон тэдгээрийн ойр орчны бүс, Их нууруудын хотгор, Нууруудын хөндий, тэдгээрийн ойр орчны бүс нутгийн хэмжээний газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөцийг тодорхойлов. Монгол орныг эдийн засгийн Дорнод, Төв, Хангай, Алтай гэсэн дөрвөн бүсэд хувааж, тус бүрийн газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөцийг Хангайн бүсэд 3005,1; Алтайн бүсэд 2633,1; Төв бүсэд 2600,0; Дорнод бүсэд 2548,4 сая м³/жил гэж тус тус тооцооллоо. Газрын доорхи усны ордуудын ашиглалтын нөөцийг Монгол орны байгаль орчны өвөрмөц нөхцөлд тохируулан шинжлэх ухааны хувьд шинэ аргачлалаар тодорхойлов.

Түлхүүр үгс: Газрын доорхи ус, систем, ай сав, бүс нутаг, боломжит нөөц, тэжээгдэх буюу урсах нөөц баялаг, шугаман программчлал.

Оршил

Цэнгэг ус улс гүрний хөгжилд нөлөөлөх үндсэн хүчин зүйлийн нэг бөгөөд усны хангамж, чанараас хамааран бүс нутгийн хөгжил, үйлдвэрлэх хүчний байршил шийдвэрлэгдэх тал бий.

Монгол улсын бүс нутгийг хөгжүүлэхэд газрын доорхи ус ихээхэн үүрэгтэй байна. А.Т.Иванов [1], Н.А.Маринов [2, 3], Н.Жадамбаа [4, 5], Г.Цэрэнжав, Г.Удвалцэцэг [6,7] нар Монгол орны нийт нутаг дэвсгэрийн газрын доорхи усны нөөц, баялгийг тооцоолж байснаас гадна одоогийн Геоэкологийн хүрээлэнгийн Усны нөөц, ус ашиглалтын салбарт ажиллаж байсан болон ажиллаж буй эрдэмтдийн хамтын хүч чармайлтаар 1975, 1980, 1984, 1986, 1988, 1990, 1993 онуудад зарим бүс нутгийн газрын доорхи усны нөөц, баялгийг тодорхойлсон тайлан, зураг, илтгэл бүтээлийг туурвиж байв.

Урьдын судлаачдын материалыг судалж, дүн шинжилгээ хийж баяжуулах, сүүлийн үед явуулсан судалгааны

шинэ мэдээ сэлтийг нэгтгэх замаар энэхүү өгүүллийг тэрлэж байна. Геоэкологийн хүрээлэнгийн усны нөөц, ус ашиглалтын салбар нь 1965 оноос Усны хайгуул, судалгаа, зураг төслийн институт, 1971 оноос Усны хайгуул, төсөл, эрдэм шинжилгээний институт, 1990 оноос Усны бодлогын хүрээлэн, 1997 оноос Геоэкологийн хүрээлэнгийн Усны нөөц, ус ашиглалтын салбар тус тус болж томрох, жижгэрэх, өгсөх, уруудахын жаргал, зовлонг бусдын адил амсаж, эдэлж яваа үйлдвэрлэл, эрдэм шинжилгээний нэг салбар юм. Энэхүү өгүүллийг зохиогчид нь бүс нутгийн газрын доорхи усны чиглэлээр дээр дурдсан хүрээлэн, салбарын боловсруулсан бүтээл, тайлангуудыг туурвихад тодорхой хэмжээгээр оролцож байсныг тэмдэглэх нь зүйтэй.

1.Судалгааны бүс нутаг.

Монгол орны нийт нутаг дэвсгэрийг хамааруулан гидрогеологийн дүүрэгчлэлийг хийж, түүний үндсэн дээр бүс нутгийн газрын доорхи

усны нөөц, баялгийг тооцоолсон дүнг нэгтгэв. Сэлэнгэ, Хэрлэн, Их нуурууд хотгор, Нууруудын хөндийн ай сав зэргийг түүвэрлэн авч газрын доорхи усны баялаг, ашиглаж болох нөөцийн тооцоог уламжлан тохиов.

2. Судалгааны төрөл, номлол, үр дүн.

2.1. Гидрогеологийн дүүрэгчлэл

Монголын нутаг дэвсгэрийн гидрогеологийн дүүрэгчлэл /Районирование, District гэсэн орос, англи үгийг Ж.Бямбын орчуулгаар Дүүрэгчлэл гэж хэрэглэв/ геоморфологи -гидрологи, геологи-гидрогеологийн зарчмыг хослуулсан өвөрмөц зарчмаар хийв. Тус орны гидрогеологийн дүүрэгчлэлийг газрын доорхи усны систем, ай сав, бүс гэж гурван шатлалаар хийв /1- зур/.

Гидрогеологийн систем гэсэн ойлголтыг А.М.Овчинниковын [8] болон W.F.Struckmeier, W.F.Grimmelmann, K.D.W. Krampe [9] нарын тодорхойлсонтой ойролцоо утгаар авч хэрэглэв.

Гидрогеологийн систем, газрын доорхи усны ай савыг дүүрэгчлэн гаргахдаа геоморфологи-гидрологийн, геологи-гидрогеологийн зарчмыг хослуулж, харин ай савын дотор бүсийг ялгахдаа геологи - гидрогеологийн зарчмыг дагнуулж тус тус хэрэглэв. Гидрогеологийн Хойт буюу грунтын ай савын гидрогеологийн систем; гидрогеологийн Баруун буюу грунт, даралтат ус хосолсон ай савын гидрогеологийн систем; гидрогеологийн Өмнөт буюу даралтат ус зонхилсон ай савын гэсэн гидрогеологийн гурван системийг ялгалаа.

Газрын доорхи усны ай савыг грунтын, уулс доторхи, уулс хоорондын ай сав гэж мөн гурав ангилав.

Газрын доорхи усны тэжээлийн бүс нь уулархаг-хажуугийн гэж үзээд

геологийн хувьд ихэвчлэн үндсэн чулуулгаас бүрдсэн уулархаг нутгаас бүрдэнэ.

Газрын доорхи усны хуримтлал, хөлийн бүсийг юра-доод цэрдийн, дээд цэрдийн, палеоген-неоген-плейстоцений голоцений аллювийн гэж тус тус ялгаж дүүрэгчлэв.

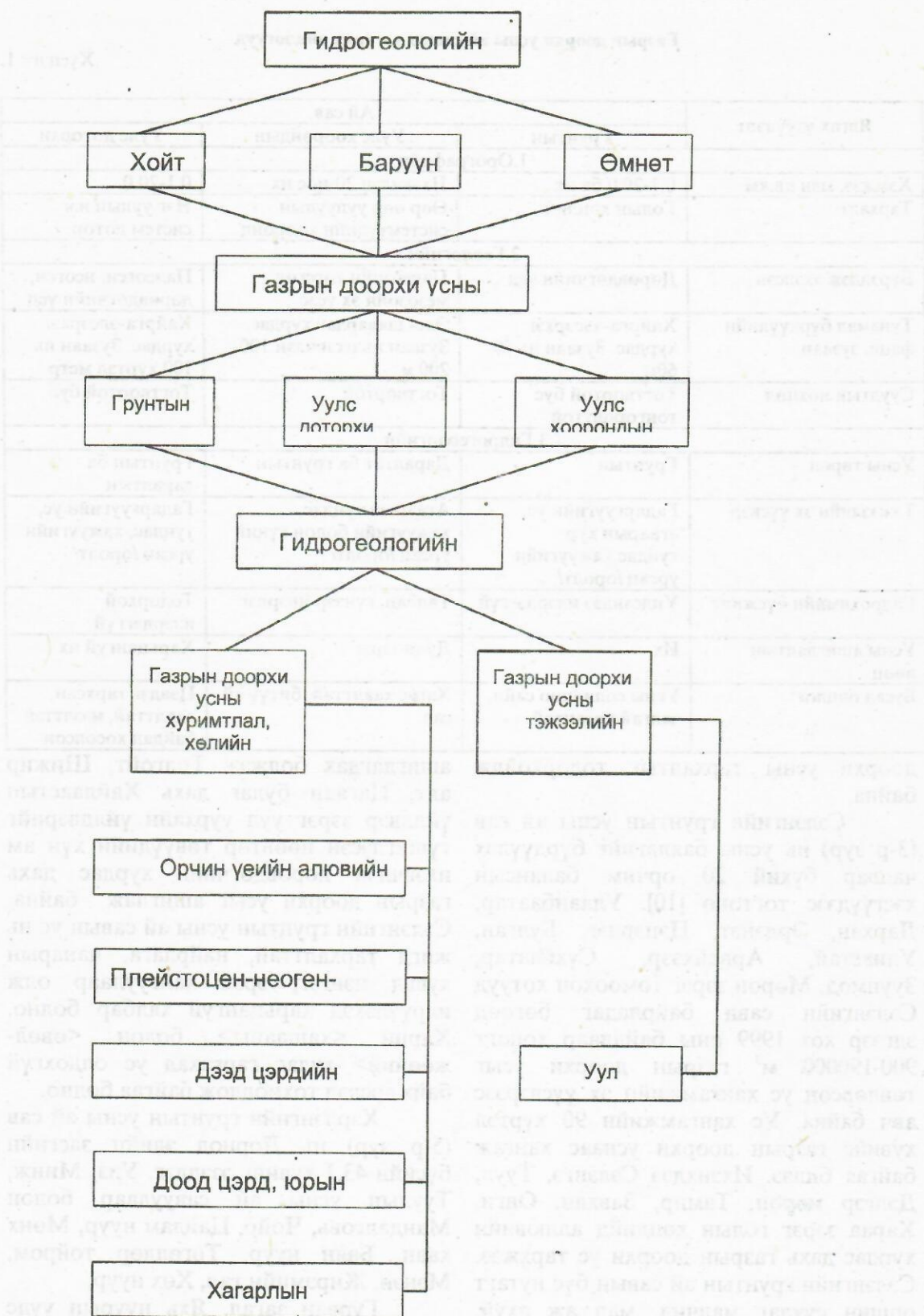
Газрын доорх усны ай савууд нь орограф, геологи, гидрогеологи, бусад үзүүлэлтүүдээр бие биеэсээ ялгарч ангилагдаж байна (Хүснэгт 1).

Манай орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд гидрогеологийн мужлалын дээр дурдсан зарчим, судалгааны масштаб зэргийг үндэслэн газрын доорхи усны 20 грунтын, 64 уулс хоорондын, 9 уулс доторхи ай савыг ялгаж болно (2-р зур).

Гидрогеологийн дүүрэгчлэл нь газрын доорхи усны баялгийг тооцоолох суурь болов. Газрын доорхи ус нь тэжээгдээд, хуримтлал болоод хөлийн бүс үүсгэдэг, бүрэлдээд, тархаад, гадаргуу дээр гарч ууршаад хур тундас, гадаргын ус болоод газрын доорхи усаа тэжээдэг гэхчилэнгээр системийн хэмжээнд авч үзэж байгаагаараа онол, практикийн ач холбогдолтой.

2.2 Бүс нутаг, түүний газрын доорхи усны тархалт

Газрын доорхи усны тархалт нь бүс нутгийн хэрэглэгчдэд аль болох ойрхон байх, ус нь найрлагын стандартад тохирсон байх зэрэг шаардлага нь бүс нутгийн хэмжээнд хурцаар тавигдах болов. Газрын доорхи усны тархалт нь бүс нутгийн сонирхол, шаардлагад нийцэж байгааг газрын доорхи усны ай савын хэмжээгээр авч үзэх нь экологи-эдийн засгийн хувьд илүү тохиромжтой байна. Үүнтэй уялдуулан Сэлэнгэ, Хэрлэн голын ай савын; Их нууруудын хотгор, Нууруудын хөндийн грунт, даралтат усны ай савын жишээн дээр газрын



1- зур. Гидрогеологийн дүүрэгчлэл, таксомын нэгж

Ялгах үзүүлэлт	Ай сав		
	Грунтын	Уулс хоорондын	Уулс доторхи
1.Орографийн			
Хэмжээ, мян.кв.км	0.1-20.0 ба их	Нхэвчлэн 20-иос их	0.1-20.0
Тархалт	Голын хөндий	Өөр өөр уулуудын системүүдийн хооронд	Нэг уулын нэг систем дотор
2.Геологийн			
Бүрэлдэж эхэлсэн	Дөрөвдөгчийн үед	Палеозойн төгсгөл мезозойн эх үеэс	Палеоген, неоген, дөрөвдөгчийн үед
Тунамал бүрхүүлийн фази, зузаан	Хайрга-элсэрхэг хурдас. Зузаан нь 50-60м	Элс- шаварлаг хурдас. Зузаан нь ихэвчлэн 100-200 м	Хайрга-элсэрхэг хурдас. Зузаан нь 100 хүртэл метр
Суултын нөхцөл	Тогтвортой бус тонгоролттой	Тогтвортой	Тогтвортой бус
3.Гидрогеологийн			
Усны төрөл	Грунтын	Даралтат ба грунтын	Грунтын ба даралтын
Тэжээлийн эх үүсвэр	Гадаргуугийн ус, агаарын хур тундас, хажуугийн урсац /оролт/	Агаарын тундас, хажуугийн болон гүний урсац /оролт/	Гадаргуугийн ус, тундас, хажуугийн урсац /оролт/
Гидрохимийн бүсжилт	Үндсэндээ илэрдэггүй	Талбай, гүнээр илэрдэг	Тодорхой илэрдэггүй
Усны ашиглалтын нөөц	Их	Дунд зэрэг	Харьцангуй их
Бусад онцлог	Усны солилцоо сайн, задгай урсацтай	Хагас хаалттай, битүү ай сав	Цэвдэг тархсан, хаалттай, нээлттэй байдал хосолсон

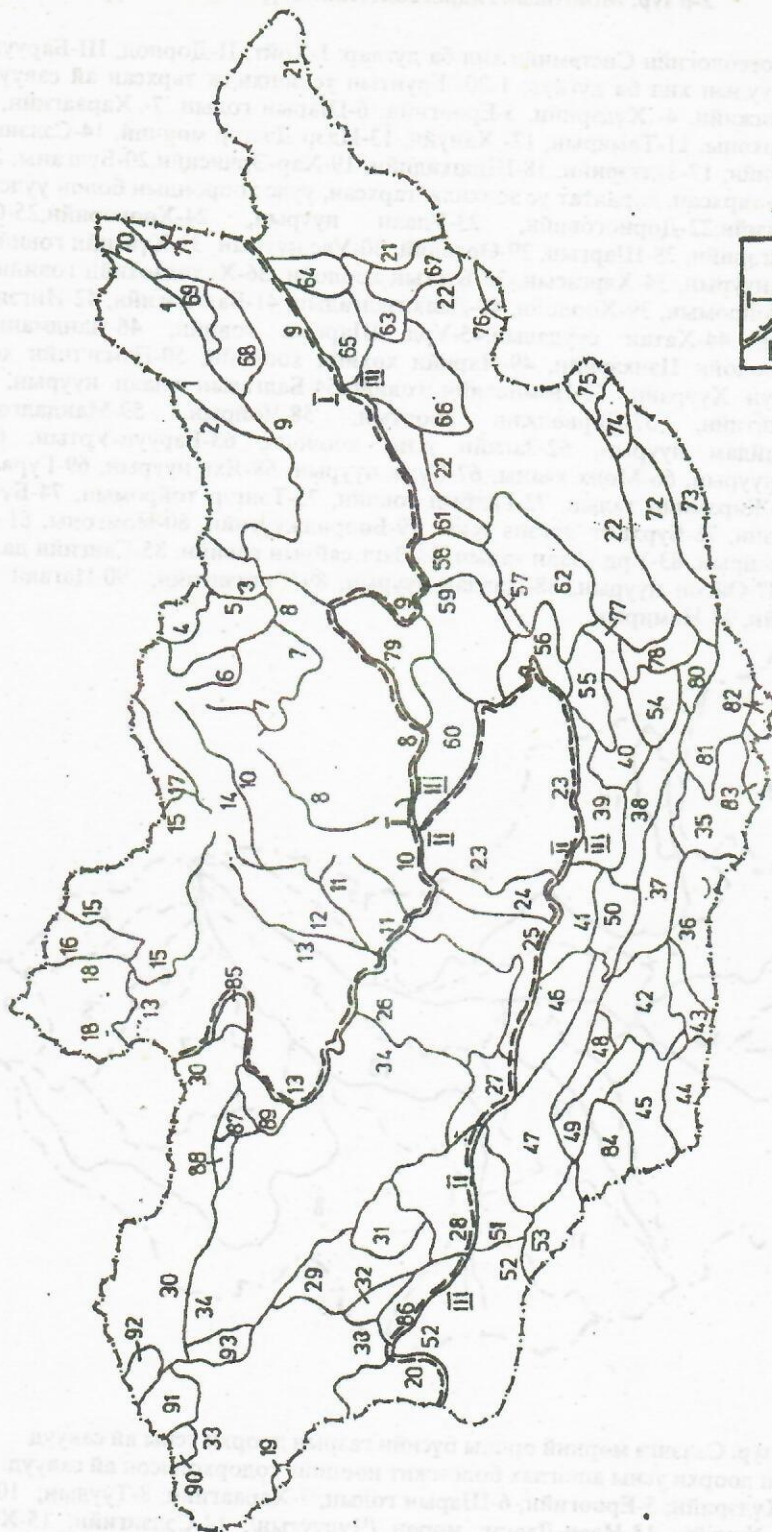
доорхи усны тархалтыг тодорхойлж байна.

Сэлэнгийн грунтын усны ай сав (3-р зур) нь усны баялагийг бүрдүүлэх чадвар бүхий 20 орчим балансын хэсгүүдээс тогтоно [10]. Улаанбаатар, Дархан, Эрдэнэт, Цэцэрлэг, Булган, Улиастай, Арвайхээр, Сүхбаатар, Зуунмод, Мөрөн зэрэг томоохон хотууд Сэлэнгийн савд байрладаг бөгөөд эдгээр хот 1999 оны байдлаар хоногт 900-190000 м³ газрын доорхи усыг төвлөрсөн ус хангамжийн эх үүсвэрээс авч байна. Ус хангамжийн 90 хүртэл хувийг газрын доорхи уснаас хангаж байгаа билээ. Ихэнхдээ Сэлэнгэ, Туул, Дэлгэр мөрөн, Тамир, Завхан, Онги, Хараа зэрэг голын хөндийд аллювийн хурдас дахь газрын доорхи ус тархжээ. Сэлэнгийн грунтын ай савын бүс нутагт оршин суудаг малчид, мал аж ахуй, газар тариалангийн хэрэглээнд зонхилж гадаргын урсгал ус, цас, мөсний ус

ашиглагдах болжээ. Толгойт, Шижирилт, Цагаан булаг дахь Хайлаастын үйлдвэр зэрэг уул уурхайн үйлдвэрийг түшиглэсэн цөөвөр төвүүдийн хүн ам ихэвчлэн дөрөвдөгчийн хурдас дахь газрын доорхи усыг ашиглаж байна. Сэлэнгийн грунтын усны ай савын ус нь жигд тархалттай, найрлага, чанарын хувьд цэнгэг, эрэл хайгуулаар олж илрүүлэхэд харьцангуй хялбар болно. Харин <хашааны> болон <өвөлжөөний> худаг гаргахад ус олдохгүй байх эрсдэл тохиолдож байгаа болно.

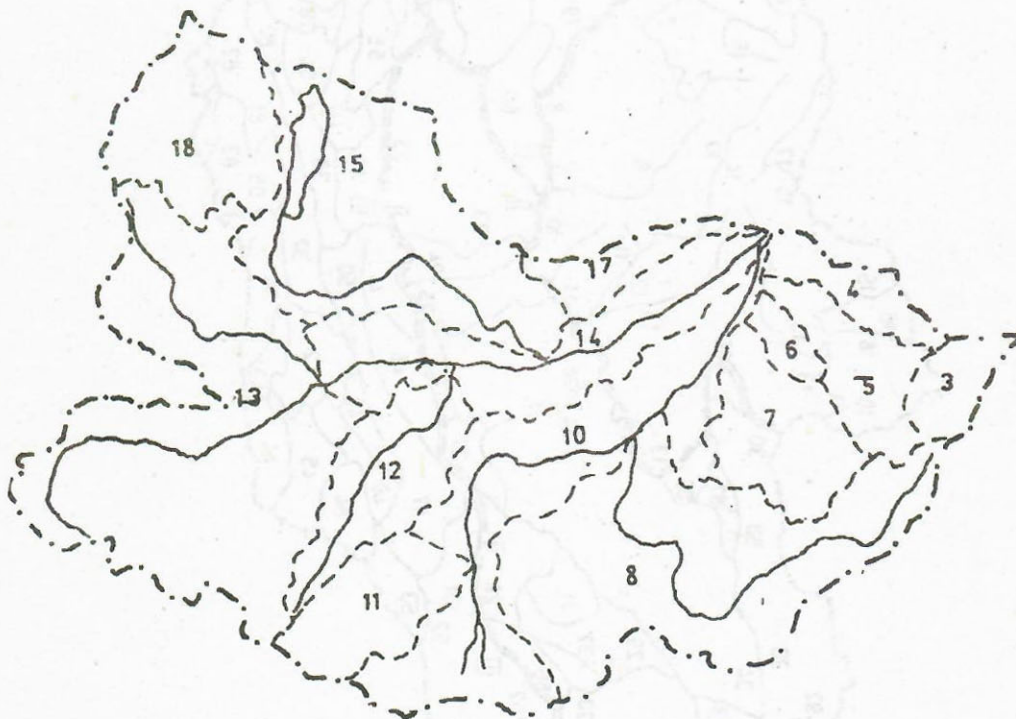
Хэрлэнгийн грунтын усны ай сав (5-р зур) нь Дорнод эдийн засгийн бүсийн 43,1 хувийг эзэлдэг. Улз, Минж, Туулын усны ай савуудаар болон Мандалговь, Чойр, Цайдам нуур, Мөнх хаан, Баян нуур, Төгөлдөр тойром, Мэнэн, Жирэмийн тал, Хөх нуур,

Гурван загал, Яхь нуурын уулс хоорондын даралтат болон даралтат

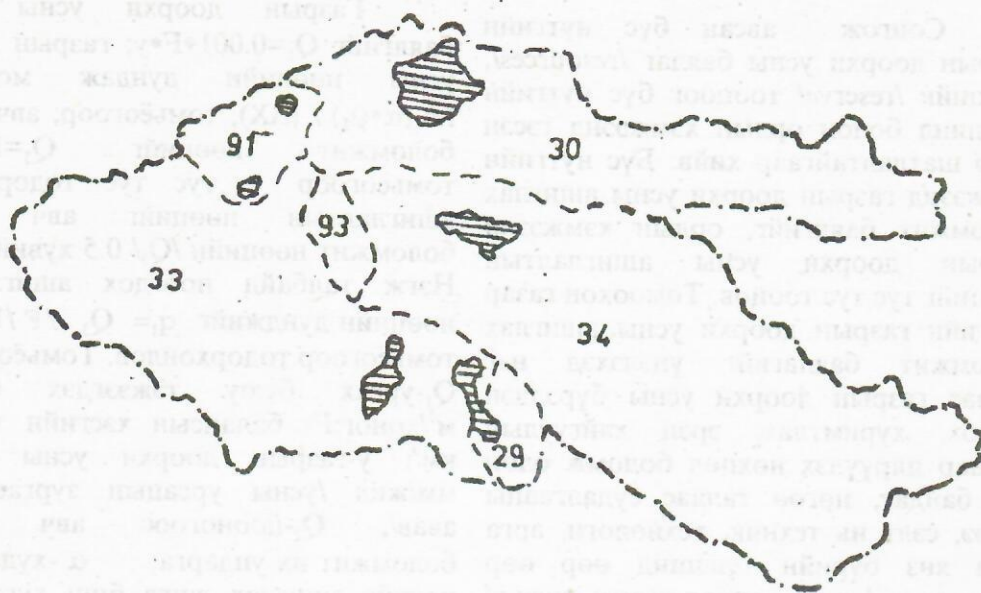


2-р зур. Монголын гидрогеологийн дүүрэгчлэлийн зураг.

1. I-III Гидрогеологийн Системийн хил ба дугаар: I-Хойт, II-Дорнод, III-Баруун; 2-Газрын доорхи усны ай савуудын хил ба дугаар; 1-20- Грунтын ус зонхилж тархсан ай савууд: 1-Улзын, 2- Ононгийн, 3- Минжийн, 4- Хүдэрийн, 5-Ерөөгийн, 6-Шарын голын, 7- Хараагийн, 8- Туулын, 9-Хэрлэнгийн, 10-Орхоны, 11-Тамирын, 12- Хануйн, 13-Идэр-Дэлгэр мөрний, 14-Сэлэнгийн, 15-Эг-Үүрийн, 16-Хөвсгөлийн, 17-Зэлтэрийн, 18-Шишхидийн, 19-Хар-Эрчисийн, 20-Булганы; 21-93-грунт, даралтат ус хамтарч тархсан, даралтат ус зонхилж тархсан, уулс хоорондын болон уулс доторхи ай савууд: 21-Мэнэнгийн, 22-Дорноговийн, 23-Улаан нуурын, 24-Хөөвөрийн, 25-Орогийн, 26-Бөөнцагааны, 27-Бигэрийн, 28-Шаргын, 29-Өргөний, 30-Увс нуурын, 31-Хүйсийн говийн, 32-Алтан тээлийн, 33-Хар-Ус нуурын, 34-Хяргасын, 35-Бугтын хоолойн, 36-Хөхөлзөхийн говийн, 37-Гурван тэсийн, 38-Хонгор-тойромын, 39-Хоолойн, 40-Даланзадгадын, 41-Баянлэгийн, 42-Ингэн Хөөврийн, 43-Цагаан булгийн, 44-Хатан суудалын, 45-Урд Шаргын говийн, 46-Чандманий, 47-Захуй-Зармангийн, 48-Долоодойн Цэнхэрийн, 49-Нарийн хөхийн хоолойн, 50-Нэмэгтийн хоолойн, 51-Цээлийн, 52- Баруун Хуурайн, 53-Номингийн говийн, 54-Балгасын улаан нуурын, 55-Бумбат-намгайн, 56-Өлзийтийн, 57-Дөрвөлжин овоотын, 58-Чойрын, 59-Мандалговийн, 60-Эрдэнэдалайн, 61-Цайдам нуурын, 62-Загийн усны хоолойн, 63-Баруун-Уртын, 64-Төгөлдөр тойромын, 65-Баяннуурын, 66-Мөнх хааны, 67-Сүүж нуурын, 68-Яхь нуурын, 69-Гурван Загалын, 70-Хөх нуурын, 71-Жирэмийн талын, 72-Галбын говийн, 73-Тэнгэр тойромын, 74-Бүргэд цагаан элсний, 77-Цогтцэцэйн, 78-Бурхант Эргэнэ усны, 79-Бөөрөлжүүтийн, 80-Номгоны, 81-Борзонгийн говийн, 82-Сухайт сайрын, 83-Урд улаан талын, 84-Загт сайрын говийн, 85-Сангийн далай нуурын, 86-Цэлэг нуурын, 87-Ойгон нуурын, 88-Цавдал нуурын, 89-Тэлмэнгийн, 90-Цагаан нуурын, 91-Ачитын, 92-Үүрэгийн, 93-Намирын.



3-р зур. Сэлэнгэ мөрний орчны бүсийн газрын доорхи усны ай савууд газрын доорхи усны ашиглах боломжит нөөцийг тодорхойлсон ай савууд: 3-Минжийн; 4-Хүдэрийн; 5-Ерөөгийн; 6-Шарын голын; 7-Хараагийн; 8-Туулын; 10-Орхоны; 11-Тамирын; 12-Хануйн; 13-Идэр-Дэлгэр мөрөн /Чулуутын/, 14-Сэлэнгийн; 15-Хөвсгөл, Эг-Үүрийн; 17-Зэлтэрийн; 18-Шишхидийн Жич: Дугаарууд нь гидрогеологийн дүүрэгчлэлийн зураг дахь дугаартай тохирч байгаа



4-р зур. Их нууруудын хотгорын бүс орчны газрын доорхи усны ай савууд
Газрын доорх усны ашиглах боломжит нөөцийг тодорхойлсон ай савууд:
29-Дөргөний, 30-Увс нуурын, 33-Хар-ус нуурын, 34-Хяргасын, 91-Ачитын, 93-Намирын

бус усны ай савуудаар тус тус хүрээлэгддэг. Хэрлэнгийн грунтын усны ай савын бүс нутагт газрын доорхи ус дунд зэргийн жигд тархалттай. Хэрлэн, Цэнхэр зэрэг голын аллювийн хурдас дотор газрын доорхи усыг эрж олоход хялбар, шууд өрөмдлөгийн ажлаар илрүүлэх боломжтой. Усны чанар сайн, унд -ахуйн хэрэглээний усны стандартын шаардлагыг бүс нутгийн талбайн 63 хувьд тархсан ус хангасан байдаг. Унд-ахуйн хэрэглээний усны стандартыг эрдэсжилт, фтор, төмөр, марганцын агуулгаар хангахгүй байх тохиолдол нутгийн 37 хувьд тархсан байна. Хэрлэнгийн грунтын ай сав болон түүний захаар хүрээлсэн, бие даасан ай савуудын орчимд 1990 оны үед хайгуул-ашиглалтын цооног -700, инженерийн хийцтэй худаг-3100 гаруй, энгийн гар худаг-2100 байжээ. Газрын доорхи усны эрэл хайгуулын ажлыг Чойбалсан, Өндөрхаан, Багануур зэрэг хот, суурингуудын орчимд хийж, газрын доорхи усны тархалтыг тогтоосон.

Их нууруудын (4-р зур) хотгор ба Нууруудын хөндийн грунт, даралтат ус хослон тархсан ай савуудын бүс нутгийн грунтын ус ихэвчлэн Завхан, Ховд, Тэс, Буянт, Булган, Хүнгүй, Онги, Байдраг, Түй, Таац голууд болон тэдгээрийн цутгалангуудын хөндийн аллювийн хурдас дотор тархсан байна. Өлгий, Ховд, Улиастай, Баянхонгор, Арвайхээр зэрэг хотуудын төвлөрсөн ус хангамжийн эх үүсвэрт дээр дурдсан голын хөндийн аллювийн хурдас дахь грунтын усыг ашиглаж байна. Энэ бүс нутгийн хэмжээнд газрын доорхи ус туйлын жигд бус тархалттай. Их нууруудын хотгор болон Нууруудын хөндийн грунт, даралтат ус хослон тархсан ай савуудын бүс нутаг нь гидрогеологийн Баруун системийг бүрдүүлдэг билээ. Энд уулс хоорондын, уулс доторхи артезийн ай савуудыг гидрогеологийн дүүрэгчлэлийн зурагт ялган үзүүлсэн болно. Эдгээрийн газрын доорхи усны тархалтын мэдээ сэлтийн талаар Н.Жадамбаа өөрийн бүтээлдээ тодорхой өгүүлсэн байдаг [5].

2.3 Монголын газрын доорхи усны баялаг, нөөцийн тооцоо, үр дүн

Сонгож авсан бүс нутгийн газрын доорхи усны баялаг /resources/, нөөцийн /reserve/ тооцоог бүс нутгийн түвшинд болон ордын хэмжээнд гэсэн хоёр шатлалтайгаар хийв. Бүс нутгийн хэмжээнд газрын доорхи усны ашиглах боломжит баялгийг, ордын хэмжээнд газрын доорхи усны ашиглалтын нөөцийг тус тус тооцов. Томоохон газар нутгийн газрын доорхи усны ашиглах боломжит баялагийг үнэлэхэд нэг талаас газрын доорхи усны бүрэлдэн тогтох, хуримтлах, эрэл хайгуулын ажлаар илрүүлэх нөхцөл боломж олон янз байдаг, нөгөө талаас судалгааны мэдээ, сэлт нь техник, технологи, арга зүйн янз бүрийн түвшинд өөр өөр хугацаанд /жил, улирал, сарын хувьд/ бий болсон бөгөөд янз бүрийн үнэмшилтэй байдгийг тус тус харгалзан үзэв. Геологийн тогтоц бүрд тодорхой төрлийн ус агуулсан үе, давхарга тархана. Тухайлбал голын татамд аллювийн хурдасны устай үе, уулс хоорондын ай савын хэмжээнд ихэвчлэн доод, дээд цэрд, палеоген, неогений хурдас дотор даралттай устай давхарга зонхилж тархсан байх жишээтэй. Эдгээр хурдасны усыг илрүүлсэн цооногийн өгөгдлийн утгаар усны ашиглах боломжит баялгийг үнэлэн тооцов. Архив, мэдээллийн сангаас хайгуул ашиглалтын цооног бүрээр гидро геологийн үндсэн үзүүлэлтийг, жишээ нь ус дамжуулах илтгэлцүүр, усны түвшингийн боломжит доошлолт, хувийн ундарга зэргийг тодорхойлж боломжит их ундаргыг олохдоо хувийн ундаргыг түвшний боломжит доошлолтоор үржүүлээ. Ус дамжуулах чадварыг /м³/хоног/ 25-аас бага, 25-50, 50-100, 100-200, 200-500, 500-1000, 1000-аас их; түвшингийн боломжит их доошлотыг /м-ээр/ 2-оос бага, 2-5, 5-10, 10-15, 15-50, 50-иас их гэж тус тус ангилж үзээд газрын доорхи усны

балансын хэсэг бүрээр авч боломжит баялгийг тодорхойлов.

Газрын доорхи усны урсах баялгийг $Q_1 = 0.001 \cdot F \cdot y$; газрын доорхи усны нөөцийн дундаж модулийг $M = (\alpha \cdot Q_2) / (\Delta X)$; томъёогоор; авч болох боломжит нөөцийг $Q_3 = MF + Q_1$ томъёогоор тус тус тодорхойлж, ашиглалтын нөөцийг авч болох боломжит нөөцийн $/Q_3/ 0.5$ хувийг авав. Нэгж талбайд ноогдох ашиглалтын нөөцийн дунджийг $q_1 = Q_3 / F / 1/$ гэсэн томъёогоор тодорхойлов. Томъёонуудад Q_1 -урсах буюу гэжээгдэх баялаг, м³/хоног; F - балансын хэсгийн талбай, км²; y -газрын доорхи усны урсац, мм/жил /усны урсацын зургаас [11] авав;/ Q_2 -цооногоос авч болох боломжит их ундарга; α -худаг, цооногийг ашиглах жигд биш хугацааны илтгэлцүүр.

Худаг, цооногийг хоногт 10-12 цаг ажиллана гэж үзвэл үлдсэн 12-14 цагт усны түвшин бүрэн нөхөн сэргэнэ гэж үзээд $\alpha = 0.5$ гэж авч болно. ΔX -худаг, цооногуудын хоорондох зай, км. Бүс нутгийн хэмжээнд одоогийн судалгааны түвшинд дунджаар 5.0 км гэж авав. Нэгж талбайд ногдох ашиглалтын нөөцийн дундаж $/q_1/$ нь газрын доорхи усны экологид онцын нөлөө үзүүлэхгүйгээр нэгж талбайгаас авч ашиглаж болох хамгийн их боломжийг заасан үзүүлэлт, нөөцийн үнэлгээний дүн болно. Газрын доорхи усны нэгж талбайд ногдох ашиглалтын нөөц, гидрогеологийн тооцооны дүүрэгчлэлийн зургийг үндэслэн газрын доорхи усны ашиглалтын нөөцийн тархалтын зургийг 1:1000000-ын хураангуйлалаар зохиов. Газрын доорхи усны ашиглалтын нөөцийн тархалтыг нэгж талбайгаас байгаль орчинд онцын сөрөг нөлөө үзүүлэхгүйгээр авч болох дээд хэмжээгээр нь $/1000 \text{ м}^3/\text{жил, км}^2/$; а/маш их нөөцтэй $/q_1 > 50.0/$; б/ их нөөцтэй $/q_1 = 30.0 - 50.0/$; в/ хангалттай нөөцтэй $/q_1 = 10.0 - 30.0/$; г/ дунд зэргийн нөөцтэй $/q_1 = 3.0 - 10.0/$; д/

бага нөөцтэй $/q_1=1.0-3.0/$; ё/маш бага нөөцтэй $/q_1<1.0/$ гэж ангилан зурагласан болно. Монгол улсын нийт нутаг дэвсгэр $/1547620 \text{ км}^2/$ - ийн хэмжээнд газрын доорхи усны урсах буюу тэжээгдэх нөөц $/Q_1/ 14029.0$ сая $\text{м}^3/\text{жил}$, авч болох боломжит /потенциаль/ нөөц $/Q_2/ 21573,2$ сая $\text{м}^3/\text{жил}$, газрын доорхи усны ашиглалтын нөөц $/0.5Q_2/ 10786,6$ сая $\text{м}^3/\text{жил}$ болж байна/хүснэгт 2/. Газрын доорхи усны ашиглалтын нөөцийг нийт хүн амын тоонд хуваахад нэг хүнд $490.3 \text{ м}^3/\text{жил}$, нийт малын тоонд хуваахад нэг малд $326.8 \text{ м}^3/\text{жил}$, нийт хүн, малын тоонд хуваахад $308.2 \text{ м}^3/\text{жил}$ болж байна.

2.4.Зарим бүс нутгийн газрын доорхи усны ашиглаж болох боломжит нөөцийн тооцоо, үр дүн

Сэлэнгэ, Хэрлэн голын ай сав, тэдгээрийн ойр тойрон, Их нууруудын хотгор, Нууруудын хөндийн ойр тойроны бүс нутгийн усан баялгийг иж бүрнээр ашиглах хамгаалах сав нутгийн схемийг [10,13,14,15] Усны аж ахуйн яамнаас /хуучин нэрээр/ удирдан зохион байгуулж, Монгол, Унгарын мэргэжилтнүүд хамтран 1980-аад оны сүүлчээр боловсруулсан юм. Уг схемийн материалыг иш үндэс болгож, бүс нутгийн газрын доорхи усны авч болох боломжит нөөцийн үнэлгээг хийв.

Сэлэнгэ мөрний ай сав нь 314388.0 км^2 талбайтай, грунтын усны 15 ай саваас (3-р зур) бүрдэж байна. Газрын доорхи усны ашиглалтын нөөц нь грунтын усны ай савуудын хэмжээгээр харилцан адилгүй бөгөөд $68.7-994.3$ сая. м^3 -ийн хооронд хэлбэлзэж байна. Ашиглалтын нийт нөөц нь $63.3 \text{ км}^3/\text{жил}$ байна (Хүснэгт 3).

Монгол орны газрын доорхи усны нэгж талбайд ногдох ашиглалтын нөөцийн ангилал, ашиглалтын нөөцийн хэмжээ [7]

Хүснэгт2

№	Газрын доорхи усны нэгж талбайн ашиглалтын нөөцийн ангилал	мян.м ³ /жил.км ²	Тархалтын талбай		Ашиглалтын нөөц	
			км ²	%	сая м ³ /жил	%
1	Нөөц маш багатай талбай	<1	348920	22.5	206.6	1.9
2	Нөөц багатай талбай	1-3	421305	27.2	826.3	7.7
3	Дунд зэрэг нөөцтэй талбай	3-10	571780	37.0	3032.7	28.1
4	Хангалттай нөөцтэй талбай	10-30	139825	9.0	2182.8	20.2
5	Их нөөцтэй талбай	30-50	28790	1.9	1216.7	11.3
6	Маш их нөөцтэй талбай	>50	37000	2.4	3321.5	30.8
	Бүгд		1547620	100	10786.6	100

Сэлэнгэ мөрний ай савын бүс нутгийн газрын доорхи усны нөөц

Хүснэгт3.

д/д	Грунтын усны ай савын нэр /хаалтанд дугаар/	Талбай, км ²	Гадаргын усан баялагийн норм, сая м ³ /жил	Газрын доорхи усны ашиглаж болох нөөц сая м ³ /жил
1	2	3	4	5
1	Минжийн ай сав /3/	5500	815.5	68.7
2	Хүдэрийн ай сав /4/	6364	943.8	79.5
3	Ерөөгийн ай сав /5/	11001	1701.1	296.5
4	Шарын голын ай сав /6/	4200	63.0	72.8
5	Хараагийн ай сав /7/	14402	344.0	385.4
6	Туулын ай сав /8/	49453	425.4	919.1
7	Орхоны ай сав /10/	38572	609.4	667.3
8	Тамирын ай сав /11/	12797	766.9	326.1
9	Хануйн ай сав /12/	14890	403.7	266.8
10	Идэр-Дэлгэр мөрний	63887	3138.4	994.3

	/Чулуутын/ /13/			
11	Сэлэнгийн ай сав /14/	25441	682.6	889.4
12	Хөвсгөл, Эг-Үүрийн ай сав /15,16/	41799	2737.5	615.5
13	Зэлтэрийн ай сав /17/	5477	328.2	75.3
14	Шишхидийн ай сав /18/	20605	5049.6	673.1
	Дүн	314388	18009.1	6329.8

Их нууруудын хотгорын зарим бүс нутгийн газрын доорхи усны ай савын газрын доорхи усны нөөц

Хүснэгт 4

№	Ай савын нэр, дугаар	Талбай, км ²	Цооногийн байршлын санасан торын алхам, L км					
			L=7		L=5		L=0.5	
			м ³ /с	л/с.км ²	м ³ /с	л/с.км ²	м ³ /с	л/с.км ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Увс нуурын [30]	70712	1.77	0.025	3.2	0.045	28.6	0.405
2	Хар-ус нуур, Дөргөний [33,29]	70450	3.0	0.0425	4.9	0.07	41.6	0.59
3	Хяргасын [34]	115500	3.2	0.028	6.9	0.06	51.5	0.446
4	Ачитын [91]	10500	0.7	0.07	1.7	0.16	9.3	0.89
5	Намирын [93]	3290	0.1	0.03	0.2	0.06	2.1	0.65
	Дүн	270452	8.77	0.039	16.9	0.079	133.1	0.60

Хэрлэнгийн ай сав орчны газрын доорхи усны нөөц [14]

Хүснэгт 5.

№	Газрын доорхи усны ай сав ба дугаар	Талбай км ²	Нэгж талбайн усны дундаж нөөц мян.м ³ /жил	Газрын доорхи усны баялаг сая м ³ /жил	Боломжит ашиглалтын нөөц сая м ³ /жил
1	Газрын доорхи усны хөлийн бүс нь Хэрлэн болдог ай савууд /I-ҮIII/	83890	5.04	1543.1	422.9
2	Дотроо хөлийн бүс бүхий ай савууд /IX-XY/	96811	12.63	1281.2	1222.9
	Дүн	180701	9.10	2824.3	1645.8

Их нууруудын хотгор нь олон гол, нууруудыг багтаасан гадаргын усны жигд бус тархалттай харьцангуй ихээхэн баялагтай боловч газрын доорхи усны тархалт туйлын жигд биш ерөнхийдөө элбэг бус нөөцтэй билээ. Их нууруудын хотгор, түүний ойр орчны бүс нутгийг бүрдүүлж буй грунтын болон даралтат ус хосолж тархсан ай савын газрын доорхи усны нөөцийг бэлчээрийн зориулалтаар гаргасан, гаргах цооногийн байршлын хийсвэр тор байгуулах, балансын аргыг хэрэглэх замаар тооцоолоход Увс нуур, Хар-Ус нуур, Дөргөн, Хяргас, Ачит, Намирын ай савын нийлбэрээр 8.77 м³/с-133.1 м³/с /276.6 сая м³/жил-4197.9 сая м³/жил-ийн хэмжээнд хэлбэлзэж байна (Хүснэгт 4)

Одоогийн байдлаар 5*5 км.км тортойгоор цооног, худаг байрлуулан ашиглалт явуулахад жилд 533.0 сая м³/16.9 м³/с/ ус авч болохоор тооцоо гарч байна.

Хэрлэн голын ай сав, түүний ойр орчны газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөцийг Усны хайгуул, төсөл, эрдэм шинжилгээний инсти тутийн /хуучин нэрээр/ боловсруулсан бүтээлээс ашиглан авав [14]. Газрын доорхи ус нь Хэрлэн голын хөндийн аллювийн хурдсаар дамжин урсдаг, ай савын усны боломжит ашиглалтын нөөц нь 422.9 сая м³/жил; Яхь нуур, Гурван загал, Хөх нуур,

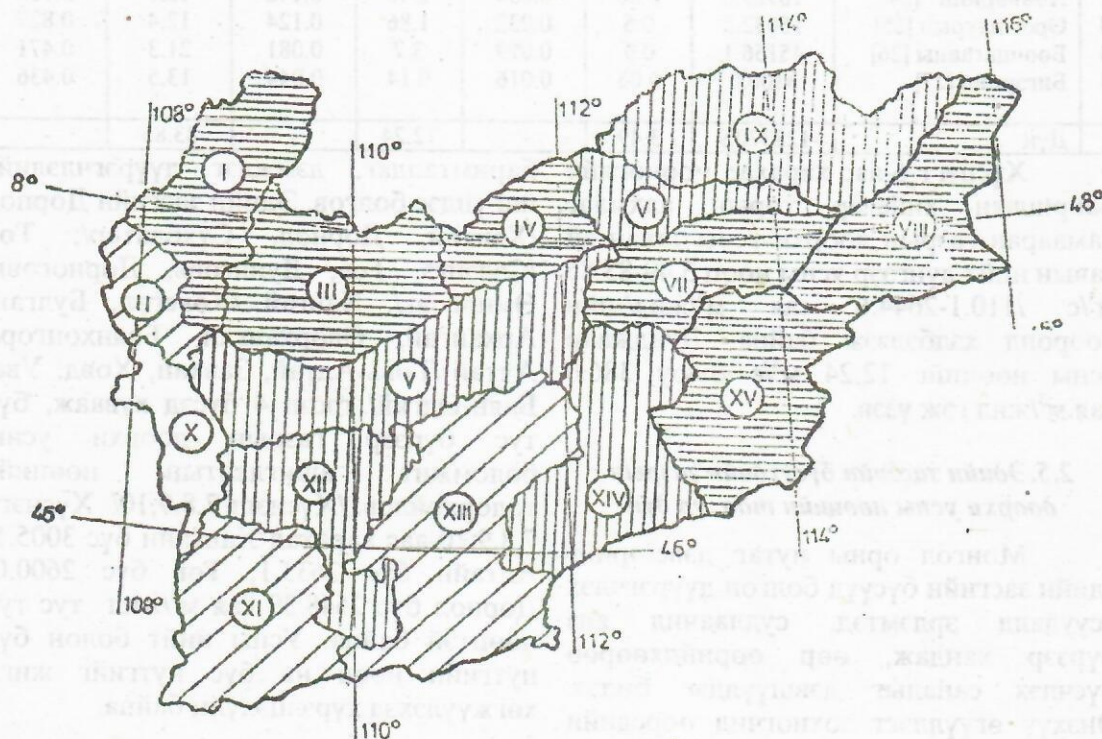
Төгөлдөр тойром, Баяннуур, Мөнххаан, Жирэмийн тал зэрэг

артезийн ай савын хэмжээнд тархсан газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөц нь 1222.9 сая м³/жил, нийт дүндээ 1645.8 сая м³/жил байна (Хүснэгт 5).

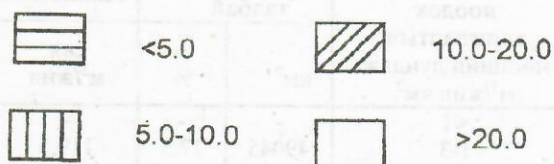
Гидрогеологийн балансын хэсгүүдээр ангилж үзэхэд нэгж талбайгаас олборлож болох боломжит нөөц нь 5 мян м³.км²-аас бага, 20 мян м³.км²-аас их гэсэн хязгаарт (5-р зур) хэлбэлзэж байна [14].

Нууруудын хөндийн газрын

доорхи усны тархалт, нөөцийн талаар Ю.Л. Обьедков анхны удаа тооцоонуудыг хийж, Бигэр, Бөөнцагаан, Орог, Аргалант, Баруунбаян-Улаан, Аргын гол, Онги, Богд, Улаан нуур, Булган, Мандал-Овоо, Даланзадгад гэсэн хоёрдугаар зэрэглэлийн 12 ай савыг ялгаж газрын доорхи усны геологийн нийт нөөцийг /запас, reserve/ $4483.7 \cdot 10^9$ м³, үүнээс газрын доорхи цэнгэг усны нөөцийг $2918.7 \cdot 10^9$ м³ гэжээ [12]. Геоэкологийн хүрээлэнгийн усны



Нөөц /мян.м³/км²/



I-XV-тэнцлийн хэсгүүд, дугаар

5-р зур . Хэрлэнгийн ай сав орчны газрын доорхи усны баялгийн зураг [14].

нөөц, ус ашиглалтын салбараас Усны газрын доорхи усны авч болох аж ахуйн зураг төсөл-хайгуул, эрдэм боломжит ашиглалтын нөөцийг ай шинжилгээний институт байх үед савуудаар нь тооцоолон гаргав (Хүснэгт боловсруулсан бүтээлийг [13] үндэслэн 6).

**Нууруудын хөндийн ойр тойрны бүс нутгийн газрын доорхи
усны ашиглалтын нөөц**

Хүснэгт 6

№	Ай савын нэр, дугаар	Талбай, км ²	Цооногийн хийсвэрээр гаргасан торын алхам, L км					
			L=7		L=5		L=0.5	
			м ³ /с	л/с.км ²	м ³ /с	л/с.км ²	м ³ /с	л/с.км ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Улаан нуурын [23]	48152.7	1.44	0.03	4.14	0.086	36.1	0.75
2	Хөөвөрийн [24]	16929.6	0.60	0.034	2.40	0.142	12.7	0.752
3	Орог нуурын [25]	15032.5	0.5	0.032	1.86	0.124	12.4	0.827
4	Бөөнцагааны [26]	45156.1	0.9	0.019	3.7	0.081	21.3	0.471
5	Бигэрийн [27]	3100.0	0.05	0.016	0.14	0.044	13.5	0.436
	Дүн	128370.9	3.49	-	12.24	-	83.85	-

Хүснэгт 6-аас харахад цооногийн байршлын хийсвэр торын алхмаас хамааран газрын доорхи усны таван ай савын нийт дүнгээр усны нөөц 3.49-83.85 м³/с /110.1-2644.6 сая м³/жил-ийн хооронд хэлбэлзэж байна. Дунджаар усны нөөцийг 12.24 м³/с буюу 386.0 сая.м³/жил гэж үзэв.

**2.5. Эдийн засгийн бүсүүдийн газрын
доорхи усны нөөцийн тоо, үр дүн**

Монгол орны нутаг дэвсгэрийг эдийн засгийн бүсүүд болгон дүүрэгчлэх асуудалд эрдэмтэд, судлаачид янз бүрээр хандаж, өөр өөрийнхөөрөө бүсчлэх саналыг дэвшүүлдэг билээ. Энэхүү өгүүллэгт зохиогчид өөрсдийн

баримталдаг, дэмждэг дүүрэгчлэлийг иш үндэс болгов. Эдийн засгийн Дорнод /Хэнтий, Дорнод, Сүхбаатар/; Төв /Сэлэнгэ, Төв, Дундговь, Дорноговь, Өмнөговь/; Хангай /Хөвсгөл, Булган, Архангай, Өвөрхангай, Баянхонгор/; Алтай /Говь-Алтай, Завхан, Ховд, Увс, Баян-Өлгий/ гэсэн 4 бүсэд хувааж, бүс тус бүрээр газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөцийг тодорхойлов. /Хүснэгт 7,8,9,10/. Хүснэгт 7,8,9,10-аас харахад Хангайн бүс 3005.1; Алтайн бүс 2633.1; Төв бүс 2600.0; Дорнод бүс 2548.39 сая м³/жил тус тус нөөцтэй байна. Усны нийт болон бүс нутгийн нөөц нь бүс нутгийг жигд хөгжүүлэхэд хүрэлцэхүйц байна.

**Дорнод эдийн засгийн бүс нутгийн газрын доорхи усны
боломжит ашиглалтын нөөц**

*Нутаг дэвсгэрийн хэмжээ /газрын доорхи усны тархсан талбай/-280070 км²;

*Тэжээгдэх буюу урсах нөөц /баялаг/ -3783.9 сая м³/жил;

*Газрын доорхи усны ашиглалтын нөөц - 2548.39 сая м³/жил;

Хүснэгт 7

№	Газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөцийн ангилал	Нэгж талбайд ноодох ашиглалтын нөөцийн дундаж м ³ /жил км ²	Тархалтын талбай		Ашиглалтын нөөц	
			км ²	%	сая м ³ /жил	%
1	Нөөц маш багатай талбай	<1	-	-	-	-
2	Нөөц багатай талбай	1-3	49045	17.5	119.5	4.7
3	Дунд зэрэг нөөцтэй талбай	3-10	170600	60.9	881.74	34.6
4	Хангалттай нөөцтэй талбай	10-30	45055	16.1	625.81	24.5
5	Их нөөцтэй талбай	30-50	6720	2.4	325.68	12.8
6	Маш их нөөцтэй талбай	>50	8650	3.1	595.66	23.4
	Бүгд		280070	100	2548.39	100

**Төв эдийн засгийн бүс нутгийн газрын доорхи усны
боломжит ашиглалтын нөөц**

- * Нутаг дэвсгэрийн хэмжээ / газрын доорхи усны тархалтын талбай/-478270 км²;
- Тэжээгдэх буюу урсах нөөц /баялаг/-3025.3 сая м³/жил;
- Газрын доорхи усны ашиглалтын нөөц -2600.0 сая м³/жил;

Хүснэгт 8

№	Газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөцийн ангилал	Нэгж талбайд ноодох ашиглалтын нөөцийн дундаж м ³ /жил км ²	Тархалтын талбай		Ашиглалтын нөөц	
			км ²	%	сая м ³ /жил	%
1	Нөөц маш багатай талбай	<1	172990	36.2	89.4	3.4
2	Нөөц багатай талбай	1-3	101680	21.3	182.8	7.0
3	Дунд зэрэг нөөцтэй талбай	3-10	159730	33.4	918.8	35.4
4	Хангалттай нөөцтэй	10-30	25210	5.2	405.0	15.6
5	талбай	30-50	13920	2.9	603.0	23.2
6	Их нөөцтэй талбай	>50	4740	1.0	401.0	15.4
	Маш их нөөцтэй талбай					
	Бүгд		478270	100	2600	100

**Хангай эдийн засгийн бүс нутгийн газрын доорхи усны
боломжит ашиглалтын нөөц**

- *Нутаг дэвсгэрийн хэмжээ /Газрын доорхи усны тархалтын нийт талбай/-379450 км²;
- *Тэжээгдэх буюу урсах нөөц /баялаг/-3409.9 сая м³/жил;
- *Газрын доорхи усны ашиглалтын нөөц- 3005.4 сая м³/жил;

Хүснэгт 9

№	Газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөцийн ангилал	Нэгж талбайд ноодох ашиглалтын нөөцийн дундаж м ³ /жил км ²	Тархалтын талбай		Ашиглалтын нөөц	
			км ²	%	сая м ³ /жил	%
1	Нөөц маш багатай талбай	<1	49640	13.2	40.5	1.3
2	Нөөц багатай талбай	1-3	144870	38.2	303.1	10.1
3	Дунд зэрэг нөөцтэй талбай	3-10	142210	37.4	686.5	22.8
4	Хангалттай нөөцтэй	10-30	27090	7.1	422.5	14.1
5	талбай	30-50	3810	1.0	131.8	4.4
6	Их нөөцтэй талбай	>50	11830	3.1	1420.7	47.3
	Маш их нөөцтэй талбай					
	Бүгд		379450	100	3005.1	100

**Алтай эдийн засгийн бүсийн газрын доорхи усны
боломжит ашиглалтын нөөц**

- *Нутаг дэвсгэрийн хэмжээ /Газрын доорхи усны тархалтын нийт талбай/-409830км²;
- *Тэжээгдэх буюу урсах нөөц /баялаг/-3809.9 сая м³/жил;
- *Газрын доорхи усны ашиглалтын нөөц- 2633,7сая м³/жил;

Хүснэгт 10

№	Газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөцийн ангилал	Нэгж талбайд ноодох ашиглалтын нөөцийн дундаж м ³ /жил км ²	Тархалтын талбай		Ашиглалтын нөөц	
			км ²	%	сая м ³ /жил	%
1	Нөөц маш багатай талбай	<1	126290	30.8	76.7	2.9

2	Нөөц багатай талбай	1-3	125710	30.7	220.9	8.4
3	Дунд зэрэг нөөцтэй талбай	3-10	99240	24.2	545.6	20.8
4	Хангалттай нөөцтэй талбай	10-30	42470	10.3	729.6	27.7
5	Их нөөцтэй талбай	30-50	4340	1.0	156.2	5.9
6	Маш их нөөцтэй талбай	>50	11780	2.9	904.1	34.3
	Бүгд		409830	100	2633.1	100

2.6. Газрын доорхи усны ордын усны нөөцийн үнэлгээний арга зүй

Тухайн ордын газрын доорхи усны нөөцийг тооцоолж үнэлэх нь практикийн их ач холбогдолтой. Монгол орны газрын доорхи усны томоохон хэрэглэгч болох Улаанбаатар, Эрдэнэт, Дархан, Чойбалсан, Багануур зэрэг ихэнх хэрэглэгчид голын хөндийн аллювийн хурдас доторхи газрын доорхи усыг ашиглаж байна. Дэлхийн практик ч иймэрхүү шинжтэй байдаг. Уулархаг путгийн гол мөрний аллювийн хурдас дахь газрын доорхи усны нөөц эзэлхүүний буюу статик сан /нөөц/, татагдах буюу сэргээгдэх сан /баялаг/ гэсэн хоёр үндсэн бүрдүүлэгчээс тогтоно. Газрын доорхи усны тодорхой ордын хувьд усны үндсэн балансыг бүрдүүлэгчийн нэг нь ус агуулсан хурдас руу тодорхой нөхцөлд нэвчин орж тэжээж байдаг хур тунадас, гадаргын ус өвлийн улиралд хөрс болон ус өөрөө хөлддөг учраас энэ үеийн газрын доорхи усны ашиглалтын нөөц нь эзэлхүүний буюу статик сангаас бусад улиралд татагдах буюу сэргээгдэх баялгаас бүрдэнэ. Иймээс улирал ээлжлэн өөрчлөгдөж байгааг даган газрын доорхи усны ашиглалтын нөөц, хязгаарын нөхцөл өөрчлөгдөж байна. Байгалийн энэ жам ёс, зүй тогтлоос үндэслээд газрын доорхи усны нөөцийн тооцооны схем нь өвлийн цагт дөрвөн зүгтэй юмуу хоёр талдаа хаалттай, зуны улиралд нэг тал нь гидрогеологийн нэгдүгээр нөхцөлөөр, өөр нэг тал нь хязгаарын үл нэвтрүүлэх буюу хоёрдугаар нөхцөлөөр, хавар намрын улиралд завсрын шинжтэй буюу гидрогеологийн гуравдугаар нөхцөлөөр

тус тус илэрнэ. Энэ онцлогт тохируулан нийлмэл орчинд тогтворжоогүй, хавтгай ба босоо тэнхлэгийн шугаман бус урсгалын дифференциаль тэгшитгэлийг бодох замаар газрын доорхи усны ордын усны нөөц, гидрогеологийн тооцооны параметруудийг тодорхойлж болно. Үүнд:

$$\frac{\partial}{\partial x}(k \cdot h \cdot \frac{\partial S}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(k \cdot h \cdot \frac{\partial S}{\partial y}) + w = \mu \cdot \frac{\partial S}{\partial t} \quad (2)$$

S-Усны түвшин бууралт, м; x, y- хавтгай тэнхлэгт урсгалын тэнхлэгүүд; kh-ус дамжуулах илтгэлцүүр, м²/хоног; w-хур тундас, гадаргын ус нэвчин орсон хэмжээ, м³/хоног; μ- ус өгөмжийн илтгэлцүүр, t-хугацаа, хоног.

Энэ тэгшитгэлийг анхны нэг нөгцөлтэй ($t_0=0; S_0=0; w_0=0$) ба хязгаарын гурван нөхцөлтэй

$$(a. 0 < t_1 < 120; w_0=0;$$

$$b. 120 < t_2 < 240; w=const;$$

$$в. 240 < t_3 < 365; h=const. \text{ байхад бодож болно.}$$

Газрын доорхи усны хязгаарын нөхцөлийн өөрчлөлтийг улирлаар тодорхойлж, түүнтэй уялдуулан ашиглалтын нөөцийг тодорхойлох арга зүй нь шинжлэх ухааны хувьд зарчмын чанартай, мэдлэгийн хүрсэн түвшинг ахиулах, улмаар нээлт болох магадлал бүхий аргачлал юм. Хязгаарын нөхцөлийн өөрчлөлтийг харгалзан хугацааны алхмыг 120 хоногоор авч жил бүрийн 12 дугаар сараас 3 дугаар сарыг хүртэл 1 дүгээр алхам буюу тэжээлгүй үе, 4-6 дугаар сарыг 2 дугаар алхам буюу бороожилт болох болон хашлагат шүүрэлт эхлэх үе; 8-11 дүгээр сарыг 3 дугаар алхам буюу хашлагат шүүрэлтийн үе гэж гурван үе шаттайгаар тэгшитгэл (2)-ыг Улаанбаатар хотын орчмын газрын

доорхи усны нөөцийг тооцоолон үзэх аргачлалыг боловсруулж байсан болно. Туул голын усны урсгалд зохицуулалт хийж, газрын доорхи усны нөөцийг 3-89.1 хувиар нэмэгдүүлж болмоор дүн гардаг билээ.

Дархан хотын ус татах байгууламжийн эх булаг нь Хараа голын аллювийн хурдас дахь грунтын ус болдог. Уг эх үүсвэр нь 1965 онд байгуулагдсаж, 1967, 1975, 1979, 1983, 1985 онуудад өргөтгөлд орж байсан боловч 1999 оны байдлаар ашиглалтын 18 цооногоос дөнгөж 7-г нь ашиглаж Дархан хотын хэрэгцээг хангадаг болжээ. Дарханы ус хэрэглээ багадсаны гол шалтгаан нь Дарханы ихэнх үйлдвэрүүд зогсон, хүн амын ихэнх нь худалдаа наймаа хийх байдлаар <нүүдэлчин> амьдралд шилжсэн, гэр хороолол нэмэгдсэнээс биш орон сууц нэмэгдэхээ больсон зэрэг учиртай юм. Дархан хотын унд-ахуй үйлдвэрлэлийн хэрэгцээнд 1989 онд хоногт 80 мянган м³ ус хэрэглэж байсан нь анхны төслийн нөөцийн 62 хувь болж байжээ. Гэтэл усны түвшин бууралт бараг төслийн хэмжээнд буюу 18-19 м хүрч байв. Энэ байдлыг харгалзан үзэж, шугаман программчлалын аргаар доорхи томъёогоор нөлөөллийн дүнд үүсч буй түвшин бууралтыг (s_{ij} ; s_{ij}) тодорхойлж болно. [5].

$$S_{ij} = I_n 2.25 a_i / r_{np}^2 + 2 / k l_n r_{l, np} / r_0; \quad (3)$$

$$S_{ij} = I_n 2.25 a_i / r_{ij}^2;$$

Тэгшитгэл (3)-ийн хоёр томъёог ашиглан S_{ij} , S_{ij} -ийн өгөмжүүдийг Дархан хотын ус татах байгууламжийн хэмжээнд тодорхойлоход 18 цооногоос 1160 л/с ус авахад усны түвшин 35.49-46.5 м хүртэл буурахаар байв.

Даланзадгад, Балгасын улаан нуурын артезийн/субартезийн/ ай савын хэмжээнд гидрогеологийн хайгуул судалгаагаар илрүүлсэн, хоорондоо харилцан нөлөөлж, болохоор байршилтай Мандах, Хүйтэн гол, Бумбат, Балгасын улаан нуур, Даланзадгадын жишээн дээр тэдгээрийн ашиглалтын үед харилцан нөлөөлөх

хэмжээг шугаман программчлалын тэгшитгэлийн аргаар тодорхойлж, газрын доорхи усны нөөцийн дахин үнэлгээг хийв. Түвшингийн нийлбэр бууралт Даланзадгадад 20.96 м, Балгасын улаан нуурын ордод 16.2 м, Бумбатын ордод 29.74 м, Хүйтэн голын ордод 21.87 м, Мандахын ордод 25.16 м тус тус байхаар байна. Эдгээр ордуудын нөөцийг нөлөөллийг харгалзан үзэлгүйгээр тус тусад нь бодсоноос нөлөөллийг нь харгалзан үзэж тооцоолсон нөөцийн хэмжээ 17 хувиар бага болох тооцоо гарсан болно.

3. Хэлэлцүүлэх үр дүн

а/ Монгол орны газрын доорхи усны боломжит ашиглалтын нөөцийг цооног байрлуулах хийсвэр /мнимы/ тор байгуулах замаар тодорхойлох нь үнэнд илүү нийцнэ.

б/ Монгол орны голын хөндийн аллювийн хурдас дахь газрын доорхи усны ашиглалтын нөөцийг хязгаарын нөхцөлийн өөрчлөлттэй уялдаатайгаар тодорхойлохоор боловсруулсан аргачлал нь онолын суурь судалгааны шинжтэй шинэ арга, аргачлал болно.

в/ Гидрогеологийн дүүрэгчлэлд системийн аргыг хэрэглэж гидрогеологийн систем, ай сав, бүс гэсэн ангилалыг бий болгов.

г / Газрын доорхи усны нөөцийг бүс нутгийн хэмжээгээр тооцоолохдоо гидрогеологийн дүүрэгчлэлтэй уялдуулсан анхны оролдлого болно.

Зохиол

1. А.Т. Иванов /1958/. Подземные воды МНР. Труды Лаборатории гидрогеологических проблем им.Ф.П.Саваренского АН СССР номын 19-р боть АН СССР-ийн хэвлэл. 134 х.
2. Н.А. Маринов, В.Н. Попов /1963/. Гидрогеология МНР. М. Гостоптех издат. 451 х.
3. Н.А. Маринов. /1977/. Геология МНР. Боть III. Полезные ископаемые, М. х. 668-687.
4. Н. Жадамбаа /1977/. Распространение и закономерности формирования подземных вод Улаанбаатарского артезианского бассейна. Диссертацийн хураангуй. М. 28 х.

5. Н.Жадамбаа /1997/ Монгол орны газрын доорхи цэнгэг усны бүрэлдэн тархах зүй тогтол, түүний нөөцийг ус хангамжтай холбогдуулан үнэлэх. Диссертацийн хураангуй. УБ. 51 х.
6. Г.Цэрэнжав. /1981/. Районирование территории МНР по условиям обеспеченности ресурсами подземных вод. Диссертацийн хураангуй. УБ.26 х.
7. Г.Цэрэнжав, Г.Удвалцэцэг /1998/. Эдийн засгийн бүсүүдийн газрын доорхи усны нөөцийн үнэлгээ хийх арга зүй. Геоэкологийн хүрээлэн. Эрдэм шинжилгээний бага хурлын материал. 71-75 х.
8. А.М. Овчинников /1960/ Основные принципы гидрогеологического районирования. В кн. Проблемы гидрогеологии. М. Госгеотехиздат. х. 106-109.
9. W.F. Grimmelmann, K.D.W. Krampe, W.F. Struckmeier /1985/. Hydrogeological mapping in Asia and the Pacific Region vol.7. pp 363-4106 Hannover.
10. Региональная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Сэлэнэ. УБ. /1986/. МСХ МНР. ПИНИИВХ. Хамтарсан зохиогчдын эрдэм шинжилгээний тайлан. 191 х.
11. Карта среднего многолетнего стока поверхностных и подземных вод МНР. М1:1000000 Ленинград-УБ. /1981/
12. Ю.Л. Обьедков /1986/ Формирование естественных ресурсов подземных вод аридных районов на примере Долиноозерского артезианского бассейна МНР. М. Наука, 132 х.
13. Региональная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна малых рек северной части Гобийской зоны. УБ. /1988/ Боть I. х.243-280. ПИНИИВХ.
14. Региональная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Хэрлэн. УБ. /1980/ Геоэкологийн хүрээлэн. Усны нөөц, ус ашиглалтын салбарын фонд.
15. Региональная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна Котловины больших озер. Том1. УБ. Геоэкологийн хүрээлэн. Усны нөөц, ус ашиглалтын салбарын фонд. х. 171-213. /1983/