

Монгол Орны Газрын Доорхи Усны Нөөцөд Усжсан Хагарлын Эзлэх Байр Суурь

¹Т.Улаанбаатар, М.Лэгдэн²

¹Хэрэглээний Шинжлэх Ухааны Сургууль,
Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль

²Клин Энержи Ази Групп, Ньюком ХХК

The underground water resource can play important role in social, economic life in Mongolia suffering from extreme drought induced climate change. For instance, in order to predict of water resources in tectonic and shallow lithosphere rifts we are necessary to invent new geophysical methods and instruments. Some results of a scientific and technological project, entitled "Assessment of surface and underground water resources in Mongolia using remote sensing, GIS and hydrogeophysical methods" supported by Ministry of Environment and Green Development of Mongolia are presented in this paper.

PACS number: 92.40kf

I. ОРШИЛ

1990 оноос эхлэн Монгол орны бэлчээр усжуулалтын секторт хоёр том сөрөг цохилт тохиолдсон юм. Нэгд, социалист нэгдсэн тогтолцооноос чөлөөт зах зээлийн системд шилжсэний нөлөөгөөр эзэнгүйдэж олон тооны уст цэгүүд эвдэрч, тоногдож, ашиглах боломжгүй болсон. Хоёрт, дэлхийн хэмжээнд явагдаж буй уур амьсгалын дулаарал, цөлжилтийн объектив хүчин зүйл, эрчимтэй явагдаж буй уул уурхай, газар ашиглалт зэрэг субъектив хүчин зүйлсийн нөлөөгөөр гадаргын ус жил тутам хомсдож, гүний усны түвшин унасаар байгаа явдал юм. Ийм нөхцөлд газрын доорхи усны нөөцийг нарийвчлан тодорхойлох явдал онцгой ач холбогдолтой юм.

Монгол орны гадаргын ба гүний усны нөөцийг структур-гидрогеологийн 33 дүүрэгчлэлд хуваадаг.

Структур-гидрогеологийн дүүрэгчлэлийн зарчмууд одоохондоо төгс сайн боловсрогдоогүй байна.

Гидрогеологийн практикт дүүрэгчлэлийг газар доорхи усны хуримтлагдах нөхцөл, газар доорхи урсацын нөхцөл, газар доорхи усны үүсэл (генезис) зэрэг шинжүүдээр хуваадаг бөгөөд газар доорхи усны үүслийн шинж тэмдгүүдийн чиглэлийг баримталсан структур-гидрогеологийн дүүрэгчлэлийн үндэслэлийг В.М.Степанов [1] нар тавьсан юм. Тэрээр

структур-гидрогеологийн дүүрэгчлэлийн үндсэн зарчмуудыг нэгтгэхдээ дараах нөхцөл байдлыг хүлээн зөвшөөрөх ёстой гэж үзэв. Байгалийн усны нэгдмэл байдлын хувьд:

1. Уур амьсгалын бүсчлэл зөвхөн грунтын усны төдийгүй артезийн усны онцлогт тусгалаа олно.
2. Хотгор гүдгэр зөвхөн грунтын усны төдийгүй артезийн усны онцлогт нөлөөлж, геологийн бүтэц, геологийн структур, неотектоник дахь онцлогийг үзүүлнэ.
3. Тектоник нь зөвхөн уст үе, бүрдлүүдийн гүний бүтэц төдийгүй грунтын усны байр байдлыг нөхцөлдүүлнэ.

Газар доорхи ус агуулагч геологийн биетийг гидрогеологийн структур гэдэг. Газар доорхи усны тархалтын зүй тогтол гидрогеологийн структурээр тодорхойлогддог. Газар доорхи усаар дүүргэгдсэн геологийн орон зай нь геологийн энгийн, нийлмэл биетүүд юм. Геологийн энгийн биет нь гидрогеологийн структурын элемент болдог. Усаар дүүргэгдсэн геологийн энгийн биет болох нүх сүв, ан цавыг структурын элемент гэж үзвэл гидрогеологийн энгийн хоёр структур (нүх сүвийн, ан цавын) үүснэ.

Гидрогеологийн структуруудын төрөл	Ангиллын элементүүд				
	Структурын	Генетикийн	Морфо- структурын	Ус солилцооны шинжээр	Структур холбооны шинжээр
Массив	Платформын Ороген	Талстлаг Вулкан Метаморф Флиш	Блоклог Бунхэр Хучаас Урсгалан Цагираган Шугаман	Нээлттэй Хаалттай Дарагдмал	Эх газрын Эргийн Арлын
Сав газар	Платформын Субплатформын Захын Уулс хоорондын Шельфийн Давхцалын	Далайн Нуурын Аллювиаль Мөстлөгийн Салхины Элэгдэл- эвдрэлийн	Синклиналь Моноклиналь Брахи-хэлбэрийн Шугаман Грабен Блоклог	Задгай Урсацгүй	Эх газрын Эрэг орчмын
Хагарал	Гадарга орчмын Гүний	Зөрлийн Шилжлийн Тохролын	Ан завсрын Нүх сиймхийн Хагарлын бүсүүд	Магистраль Транзит	Структур доторх Структур дундын

Газар доорхи усыг агуулагч энэ элементүүд тодорхой зүй тогтлоор тархсан тохиолдолд гидрогеологийн нийлмэл структур үүсгэдэг. Геологийн структурээр чулуулгийг нүх сүвлэг, ан цавлаг, үелсэн гэх мэтээр нэрлэдэг бол гидрогеологийн структурээр газар доорхи усыг нүх сүвийн, ан цавын, давхаргын, судал-ан цавын, судлын, нүх сүв-давхаргын гэх мэтээр нэрлэх бололцоотой [2].

Монгол оронд явагдсан судалгааны ихэнх нь массивын ба сав газрын структурын судалгаа юм. Хагарлын судалгаа зарим талаар орхигдсон гэж үзэж болохоор байгаа юм. Учир нь хагарлын нарийвчилсан судалгаа явуулахад хийхэд дараахь бэрхшээлүүд тулгардагтай холбоотой. Үүнд:

1. Хагарлын гүний геометр параметрууд (өргөн, өндөр) өөрчлөгддөг,
2. Хагарлыг дүүргэгч ус агуулагч болон тусгаарлагч хурдас, чулуулгийн хэмжээ, төрөл өөрчлөгддөг.

Хэдий тийм ч хагарлын газрын гадарга орчмын өргөнийг геофизикийн хосолмол аргуудаар тогтоох боломжтой юм. Уртын хэмжээг хагарал бүрт өөр өөр бөгөөд хэдэн арваас хэдэн

зуу, мянган километр үргэлжилдэг учир тектоник хагарлын зураг, хиймэл дагуулын мэдээ, газарзүйн мээдээллийн системийн аргаар тодорхойлж болно. Энэхүү өгүүллийн хүрээнд газрын доорхи усны нөөцийн нэг чухал хэсэг усжсан хагарлын талаарх судалгааны үр дүнг тусгасан болно.

II. СУДАЛГААНЫ ТАЛБАЙ

2011-2015 онд ШУТИС-ийн Хэрэглээний Шинжлэх Ухааны Сургуулийн (хуучнаар ШУТИС-ийн МТС) Агаармандлын физик, экосистемийн профессорын баг Байгаль Орчин, Ногоон Хөгжлийн Яамны захиалгат “Монгол орны гадаргын ба газрын доорхи усны нөөц, эх үүсвэрийн үнэлгээ” сэдэвт төслийн ажлыг гүйцэтгэсэн бөгөөд төслийн хүрээнд

- 2011 онд Таван Толгой нүүрсний орд газар,
- 2012 онд Сайншандын аж үйлдвэрийн парк,
- 2013 онд Дорнод аймгийн Мардайн ураны орд газрын районд тус бүр нь 250 км-ийн радиустай нутаг дэвсгэрт газрын доорхи усны шинэ эх үүсвэр, нөөцийг тогтоох ажлыг гүйцэтгэсэн болно.

Эдгээр судалгааны талбай нийт 588750 кв.км буюу Монгол орны нийт нутаг дэвсгэрийн 37.6%-тай тэнцэх маш том талбай юм. Ийм том талбайг хамруулсан судалгааг 3 жилд багтаан явуулна гэдэг хүндрэлтэй байлаа. Тиймээс судалгааны аргуудыг зөв системчлэх, мэдээллийг суурин боловсруулалт, хээрийн хэмжилттэй хослуулан үр дүнгээ үнэлэх, баталгаажуулах зарчмыг баримталлаа.

Ш. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Томоохон газар нутгийг хамарсан газрын доорхи усыг харьцангуй богино хугацаанд өндөр нарийвчлалтай тогтоохын тулд зайн тандан судлал, газарзүйн мэдээллийн системийн болон геофизикийн хайгуулын олон аргуудыг хослуулан хэрэглэснээс гадна ургамал бүрхэвч, тектоник хагарал, геологи, геоморфологи, гидрогеологийн хэв шинжүүдийг харгалзан үзсэн болно.

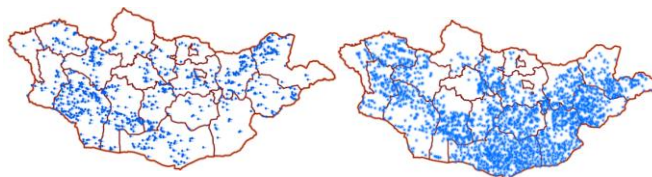
В.М.Степанов [1] гидрогеологийн структуры геологийн биет (структур) хэмээн түүний хилийн дотор газар доорхи усны хэлбэржин тогтох, тархах нөхцөл тасралтгүй үргэлжилж, гидрогеологийн структурын газрын гадарга дээрх тусгал нь гидрогеологийн районы оршцыг орон зайд илэрхийлнэ гэж үзсэн байдаг.

Энэ дүгнэлт нь гүний ус тэр тусмаа гүний хагарлыг дагасан усны илэрцүүдийг газрын гадарга дээрх тусгалаар нь тодорхойлж болохыг баталж өгсөн юм. Тектоник хагарал усжсан тохиолдолд ойролцоо булаг, шанд, гар худгууд цаашилбал гүний худгийн байршил хооронд ямар хамааралтай болохыг авч үзсэн. Үүнд:

- А. Тектоник хагарлын зургийг боловсруулж дижиталь хэлбэрт оруулсан.
- В. Монгол орны булаг, шандын тархалтын зургийг буулгасан. www.icc.mn

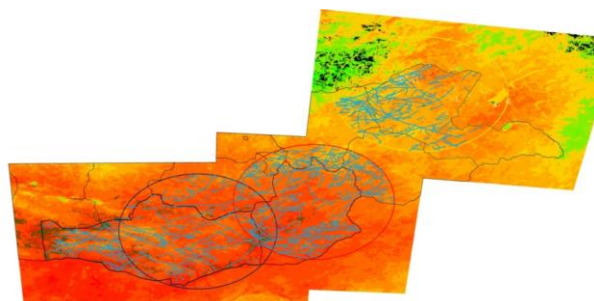
С. Инженерийн хийцтэй уст цэгүүдийн байршил. www.icc.mn

Д. Гол, горхи, нуур цөөрмийн байршлыг авсан. www.icc.mn

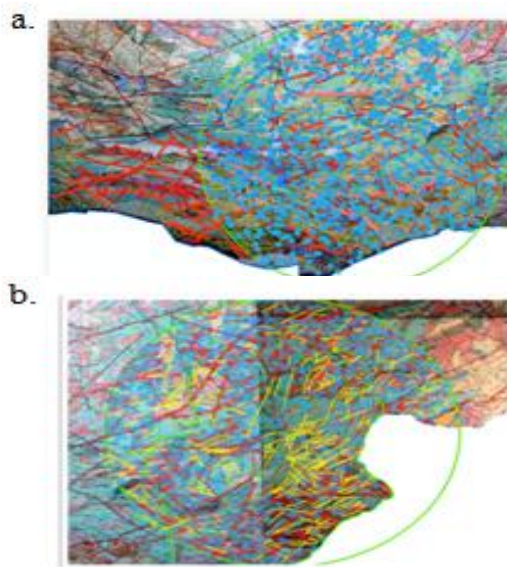


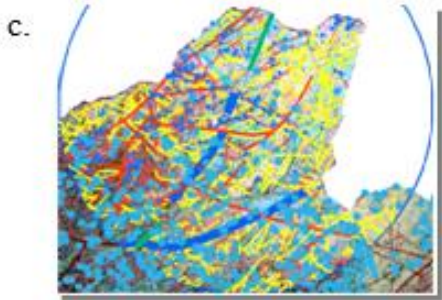
1-р зураг. Булаг, шанд, худгуудын тархалт

Булаг шандын тархалт тодорхой зүй тогтлыг дагаж байдаг нь эхний зургаас харагдаж байна. Байгалийн тархалт өөрөө тектоник хагарлыг илэрхийлдэг болохыг илтгэж байв.



2-р зураг. Хиймэл дагуулын мэдээгээр тодорхойлсон усжсан хагарал





3-р зураг /a, b, c/. Усжсан тектоник хагарлууд

Эхний зураг Таван Толгой орчмын 250 км радиус дотор илэрсэн усжсан хагарлуудыг, хоёр дахь нь Сайншандын аж үйлдвэрийн парк болон гурав дахь зураг Мардайн ураны орд орчим усжсан хагарлуудыг харуулж байна.

УСЖСАН ХАГАРЛЫГ ГЕОФИЗИКИЙН АРГААР БАТАЛГААЖУУЛСАН НЬ



2011 оны X сард Даланзадгад, Мандах, Цогт-
 Îâîî, Áàÿí-Îâîî, Ôîãðóÿöëë ñîìäüí
 íðäðóáää,

2012 оны V сард Өмнөговь аймгийн үлдсэн
 íðäðóáää,

2013 îíû V ñàðà Äîðîíîîü äëìäëéí Àëðäà, Áàëàíæäðäëéí, Ñàëíøàíä, ðà°í, Óëàíáàðäð, Ô°àñà°ë, Ôàðàíáóëää, Îàíáàð, Ñàëðàíáóëäéí, Àëðäíøëðÿ, Äÿëäÿðÿ ñîìäüí, 2013 îíû VII ñàðà Äîðîíîä äëíäëéí Áàÿíòçìÿí, Ôÿðëÿí, Îàðà, Ô°ë°íáóëð, Áóëääí, ×îëáàëñàí, Ñÿðäÿëÿí, Îàðääéí ððàíû îðà (Äàøáàëäð), Áóðääíçàäëë ñîìäüí, 2013 îíû VII ñàðà Ñçóàààðä äëíäëéí Ñçóàààðä, Õçìÿíòîä ñîìäüí, 2013 îíû XI ñàðû í 30-íàññ XII ñàðû í 12 ðçððÿë Áóíáàíü äëíäëéí Ôóëä, Äÿëäððàíáàë, Ëöðñ ñîìäüí, ðíí°àíü äëíäëéí Õçðìÿí, Áóðääíòÿñ, Íîí, Áàÿíáàëë, Ñÿðäÿë, Áóëääí ñîìäüí äëäíáàíëíäëéí ððà-ëëñàí ðàëáóðë, äàíðëçëëëéí ðàðëëääí, ðàðëëääí ñîðíííí, çððëóáí ðóëëøðäë, äëíëäëëéí äðàðóá äíëíí îðíí çàëí îëíí ðàëëäðäðäð ðÿíæëëð ñòàëëää ðëëæ äÿíçëòãë.

2013 îíû VII ñàðà Ñçóàààðä äëíäëéí Ñçóàààðä, Õçìÿíòîä ñîìäüí, 2013 îíû XI ñàðû í 30-íàññ XII ñàðû í 12 ðçððÿë

Áóíáàíü äëíäëéí Ôóëä, Äÿëäððàíáàë, Ëöðñ ñîìäüí, ðíí°àíü äëíäëéí Õçðìÿí, Áóðääíòÿñ, Íîí, Áàÿíáàëë, Ñÿðäÿë, Áóëääí ñîìäüí äëäíáàíëíäëéí ððà-ëëñàí ðàëáóðë, äàíðëçëëëéí ðàðëëääí, ðàðëëääí ñîðíííí, çððëóáí ðóëëøðäë, äëíëäëëéí äðàðóá äíëíí îðíí çàëí îëíí ðàëëäðäðäð ðÿíæëëð ñòàëëää ðëëæ äÿíçëòãë.

IV. БОЛОВСРУУЛАЛТ

Боловсруулалтыг ШУТИС-ийн МТС-ийн Агаармандлын физик, экосистемийн профессорын багийн “Экосистемийн зайн тандан судлалын лабораторит” хийсэн болно. Боловсруулалтаар 3 төрлийн гүний усжсан хагарал илэрсэн юм. Хагарлын төрлийг голлон хагарлын өргөний хэмжээ, ерөнхий, бүс нутаг, орон нутгийн шинжээр нь дараах байдлаар ялгав. Үүнд:

A. Ôîí ðÿíæÿíëé áóðóðäëòííëë ðàààðëóíÿ ÿñí îðäðóá

Äàçäðçëé ÿÿÿëëëé ñëñàíëé (GIS) ðñëàíæðäëäð ñóàëäääí ðàëíí îð-ìíí 250 èí ðààëòò ðàíðààðä ðíí ðÿíæÿíëé ðààðëóáä ÿëäëää (2-ð ðçíÿä).

2дугаар ðçíÿä. Ôîí ðÿíæÿíëé ðààðëóáäíí ðð

FID	Shape	Id	Урт /км/
0	Polyline	1	346.33
1	Polyline	2	37.05
2	Polyline	3	129.8

3	Polyline	4	28.42
4	Polyline	5	103.91
5	Polyline	6	179.26
6	Polyline	7	53.28
			878.05

Полигон гэдэг нь газарзүйн тодорхой байршилтай, хэлбэр хэмжээг тогтоосон, газарзүйн мэдээллийн системийн өгөгдлүүдийг илэрхийлнэ.

НБААЭАААИ У ДАЭААЭА БАИ ДААААД ОИИ ОҮИ АҮҮИ ДЭ УСЖСАН БАААДӨӨАИИ И ДЭЭАҮД ОДД 878 ЕИ АИЭА ААЭ ИА.

**В. АОИА ОҮИ АҮҮИ ДЭ АОРӨ ДААЭ И АЭИ
БАААДӨ И И УСНЫ ИДАӨБА**

3 дугаар дүгнүүд. АОИА ОҮИ АҮҮИ ДЭ БАААДӨӨАИИ ОДД

FID	Shape	Id	Урт /км/
0	Polyline	1	195.17
1	Polyline	2	21.22
2	Polyline	3	64.76
3	Polyline	4	28.75
4	Polyline	5	24.87
5	Polyline	6	53.22
.....
32	Polyline	33	54.24
33	Polyline	34	48.48
34	Polyline	35	22.57
35	Polyline	36	29.6
36	Polyline	37	41.68
			2483.02

Судалгааны талбайд хамрагдах дунд ОҮИ АҮҮИ ДЭ УСЖСАН БАААДӨӨАИИ И ДЭЭАҮД ОДД 2483.02 ЕИ.

С. АААА ОҮИ АҮҮИ ДЭ АОРӨ ЕИ ЭАЭИ БАААДӨ И И УСНЫ ИДАӨБА

4 дүгээр дүгнүүд. ИДИИ И ДААЭ И ОҮИ АҮҮИ ДЭ БАААДӨӨАИИ

Жижиг хагалбар			
FID	Shape *	Id	Урт /км/
0	Polyline	1	18.92
1	Polyline	2	15.2
2	Polyline	3	37.92
3	Polyline	4	14.48
.....
252	Polyline	253	32.1
253	Polyline	254	32.67
254	Polyline	255	17.42
255	Polyline	256	45.49
256	Polyline	257	39.37
257	Polyline	258	10.72
И ДЭД ОДД			7360.12

Бага хэмжээний хагарлуудын нийлбэр урт 7360.12 ЕИ АИЭА ААЭ ИА.

Эдгээр хагаралд агуулагдаж болох усны хэмжээг тодорхойлж гаргах нь төслийн ажлын нэг үндсэн зорилтуудын нэг байлаа. Гэхдээ гол зарчим нь нөөцийг хамгийн багаар тооцож гаргах явдал юм. Үүний тулд Оюу Толгой ООЭ-дээ ИИИ И ДЭЭА ДИИИИ АДАА СЭ, АӨЭЭАНАИ АДАА-ЭЭУА ЧИАҮНЭҮЕ АИЭАИИИ. Судалж буй газрын дээжид лабораторийн аргаар хэмжиж даарахь үзүүлэлтүүдийг тогтооно. Тухайлбал 1 м³ үсүүд ЧИИДЭ ДДААН ÷ ДӨӨЭААД агуулагдах ашигтай нүх сүвийн эзэлхүүн, уг эзэлхүүнд агуулагдаж байгаа ус, агаарын эзлэх хувийг тодорхойлно. Нүх сүвд агуулагдах усны хэдэн хувь таталцлын буюу ашиглах боломжгүй ус, хэдэн хувь ашиглаж болох ус болохыг ялгана. Элс, элсэн чулуу, шохойн чулуу, боржин зэрэг чулуулагт 40-50%-д хэрэглэх боломжит ус байдаг байна. Энэхүү төслийн нөөцийн тооцоололд 1 тонн буюу 1 куб метр шороонд ашиглаж болох усыг 50 ө АҮА ЧСАҮЕ 5% АОРӨ 0.05 ДИ АИИИ.

