ТҮЙМРИЙН ЭРСДЭЛИЙГ ҮНЭЛЭХ АРГАЗҮЙН АСУУДАЛД

Н.Болдбаатар[1,*]

ШУА-ийн.Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, Зурагзүй-ГМС салбар

Abstract. Forest and grassland fires are one of the major natural hazards in the East of Mongolia.The aim of the present study is to set up, assess and validate Hybrid Fire Index as a new fire risk index over study area. This site frequently faces grassland and forest fire. The following variables were derived for the study area: vegetation moisture, slope, aspect, elevation, distance from roads, and location of population. Those variables were weighted based on their impact on the fire risk. According to probability distribution
analysis of Hybrid Fire Index, Very low (0-20), low (21-40), moderate (41-60), high (61-80)and very high (81-100) risk were defined. Then the generated map of Hybrid Fire Index was classified into five classes. Based on the validation result, the Hybrid Fire Index presented a valuable fire risk map.

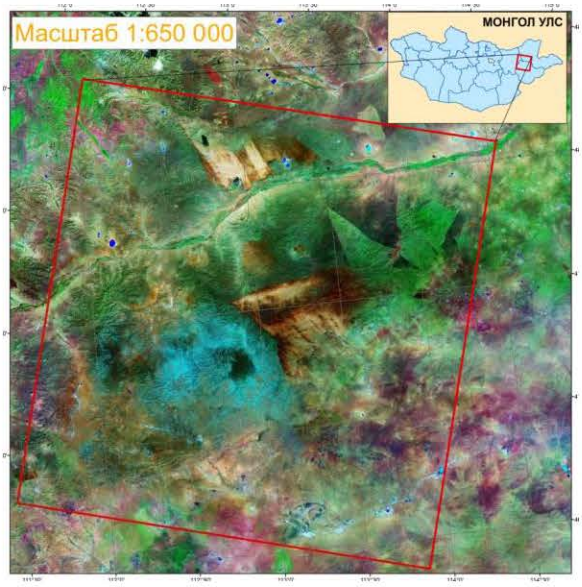
Түлхүүр үгс: Ой, хээрийн түймэр, HFI, аюулын зэрэг, эрсдлийн зэрэг

1. Оршил

Сүүлийн үед уур амьсгалын өөрчлөлт, дэлхийн дулааралтаас үүдэн байгалийн гамшигт үзэгдлийн эрчим, давтамж нэмэгдэж энэ нь улс орны байгал экологи, нийгэм-эдийн засагт ихээхэн хэмжээний хор уршиг учруулах болсон. Түймэр нь байгалийн гамшигт үзэгдэл бөгөөд түймрийн дараа ургамлын төрөл, нөөц хомсдох, ургамлын бүтцэд өөрчлөлт орох, бэлчээрийн нөөц хомсдох, ховор амьтан ургамал устаж үгүй болох, ойн нөөц багасах, хүн болон мал амьтны амь эрсдэх агаарыг их хэмжээгээр бохирдуулах зэрэг нийгэм-эдийн засаг, экологит нөхөж баршгүй сөрөг үр дагавар гардаг. Манай оронд 2015 оны 4-р сарын 13-ны гарсан хээрийн түймэр Хэнтий аймгийн Баян-Овоо сумын 1-р баг Яруу, Жимбий хард гарсан түймэр Сүхбаатар аймгийн Сүхбаатар, Түмэнцогт, Мөнххаан сумдын нутгийн дамжин тархаж 216210 га бэлчээр шатаж, 924 520 000 төгрөгийн хохирол учирсан байна. Уг түймэрт 3 гэр, 11 хашаа саравч, 23 толгой мал шатсан байна. Хээрийн түймрийн улмаас гарсан хор хохирол их байдаг учраас тус бүс нутгийн түймрийн эрсдлийн судалгаа хийж, аль газар хэр хэмжээний газарзүйн эрсдлийг дагуулж байгаа энэхүү судалгааны үндэслэл болсон.

2. Судалгааны талбай

Монгол орны зүүн гурван аймгийн хилийн уулзвар болох Хэнтий аймгийн Норовлин, Баян-Овоо, Дорнод аймгийн Цагаан-Овоо, Булган, Хөлөнбуйр, Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт, Мөнххаан, Сүхбаатар сумдыг судалгааны талбараа сонгосон бөгөөд физикгазарзүйн хувьд Монгол дорнод талын их мужид хамаарагдана, д.т.д 713-1594 м өндөрт өргөгдсөн, хур тунадас жилд 180-320 мм ордог, жилийн агаарын дундаж температур 2 − - 2°C, нийт 3775809.45 га талбайг хамарна.



Зураг 1.Судалгааны талбар

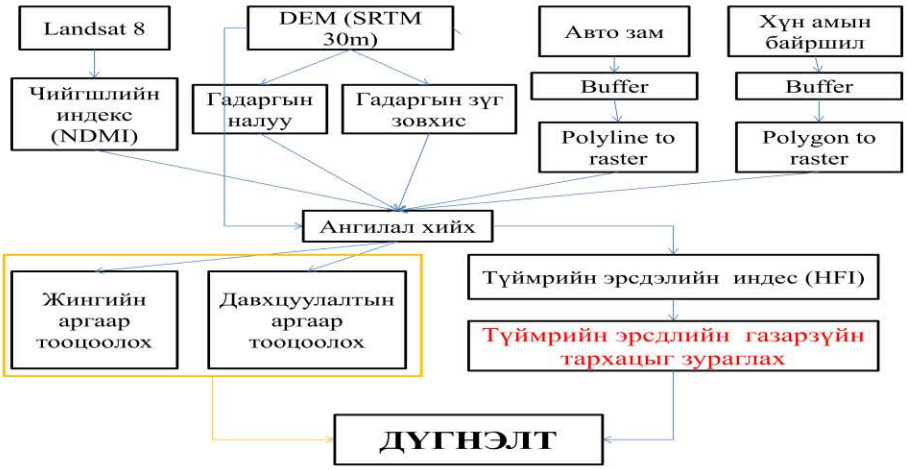
3. Ñóäàëãààíû àøèãëàñàí ìýäýý, ìàòåðèàë

Landsat 8, SRTM-өндрийн тоон загвар, хүн амын байршил, авто замын сүлжээ болон Arc GIS 10.1, Erdas Imagine 2013, Office 2007 программ хангамжуудыг ашиглалаа.

4. Судалгааны аргазүй

Түймэр гарахад байгалийн (хуурайшил, аянга, хүчтэй салхи шуурга ..гм) болон хүний хүчин зүйлийн (үнс нурам, тамхи, шүдэнзний гал, авто машины яндан, айлын гэрийн яндан..гм) хам нөлөөгөөр үүсдэг бөгөөд түймрийн эрсдэлийн газарзүйн тархалтыг судлахдаа дараах хэмжигдэхүүнүүдийг сонголоо. Үүнд: °íä°ðºèë, налуу, з¿ã çîâõèñ, чèéãøëèéí èíäåêñ (NDMI), хүн амын байршил, зам. Энэхүү судалгаанд хээрийн түймэрт өртөх газар нутгийн түймрийн эрсдлийг тодорхойлохдоо Хамэд Адаб, Кастури Д , Канниах, Карим Солаймани (2011) нарын судлаачдын аргазүйнд тулгуурлан хээрийн түймрийн газарзүйн тархацыг зураглалаа. Энэхүү судалгааны ажлыг дараахи схемын дагуу хийж гүйцэтгэлээ.

4.1 Судалгааны боловсруулалтын бүдүүвч зураг 2.



Зураг 2. Судалгааны бүдүүвч зураг

4.2 Ангилалын аргазүй

Гадаргын ÷èéãøëèéí èíääêñ, ràääðãûí °íä°ðøèë, налуу, з¿ã çîâõèñ, авто замын сүлжээ, хүн амын байршил эдгээр үзүүлэлтийг тус бүрд нь ангилал хийж тооцоолж дараах байдлаар хүснэгт 1-ийн дагуу үзүүлэлтүүдийн ашуулын зэрэглэлийн 5 төрөлд хуваалаа.

Хүснэгт 1. Ангилалын аргазүй

	Ангилал	Ашуулын зэрэглэл	Эрсдлийн эрчим		Ангилал	Ашуулын зэрэглэл	Эрсдлийн эрчим
NDMI	-0.1<	5	Маш их	**Зүг зовхис (градус)**	315.1-45	2	Бага
	0--0.1	4	Их		45.1-135	3	Дунд
	0-0.1	3	Дунд		225.1-315	4	Их
	0.1-0.5	2	Бага		135.1-225	5	Маш их
	0.5 <	1	Маш бага				
Өндөршил (метр)	700-900	5	Маш их	**Хүн амын байршил**	< 100	5	Маш их
	901-1100	4	Их		100-200	4	Их
	1101-1300	3	Дунд		200-300	3	Дунд
	1301-1500	2	Бага		300-400	2	Бага
	1500 <	1	Маш бага		< 400	1	Маш бага
Налуу (градус)	< 5	1	Маш бага	**Авто зам**	< 500	5	Маш их
	5.1-10	2	Бага		500-1000	4	Их
	10.1-15	3	Дунд		1000-1500	3	Дунд
	15.1-20	4	Их		1500-2000	2	Бага
	20.1-25.8	5	Маш их		2000 <	1	Маш бага

4.4 Түймрийн эрсдлийн индекс

Дээрхи 6 үзүүлэлтүүдийг ашиглан түймрийн эрсдлийг Хамэд Адаб, Кастури Д , Канниах, Карим Солаймани[5] (2011) нарын эрдэмтэд дараах томьёогоор түймрийн эрсдлийн индексийг тооцоолсон байдаг. Үүнд:

$$HFI=(100v+50s+25a+10*(r+p)+5e)/10$$

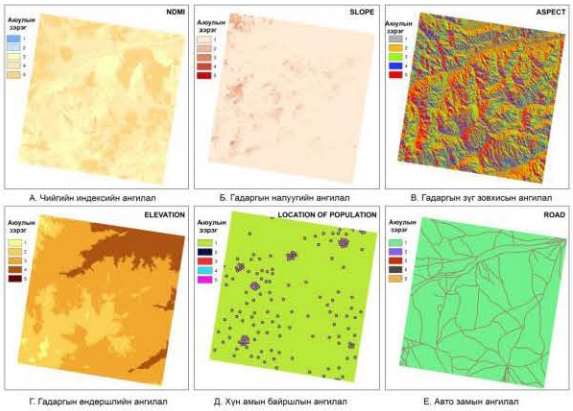
HFI- Түймрийн эрсдлийн индекс (Hybrid fire index)
v-чийгийн индекс, s-налуу, a-зүг зовхис, r-авто зам, p-хүн амын байршил, e-өндөршил
Тооцоолон гаргасан утга хүснэгт 2-т харуулснаар 0-100 хооронд байх бөгөөд тухайн газрын түймрийн эрсдлийн эрчмийг харуулдаг.

Хүснэгт 2. Түймрийн эрсдлийг индексийн утга

HFI	Эрсдлийн эрчим
0-20	Маш бага
21-40	Бага
41-60	Дунд
61-80	Их
81-100	Маш их

Судалгааны үр дүн

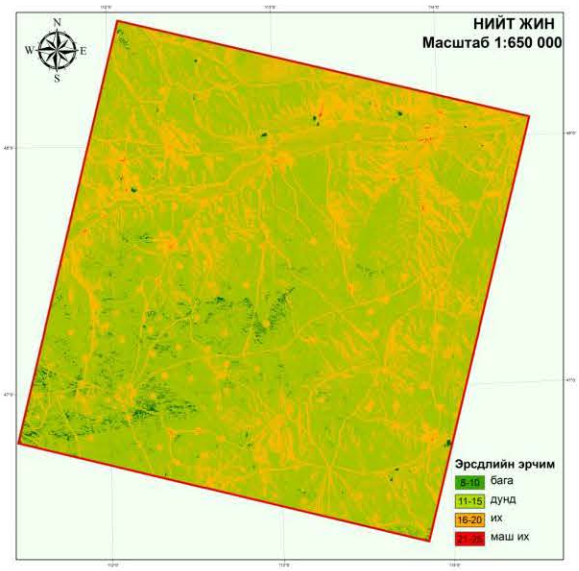
Бүх үзүүлэлтүүдийг тус бүрд бодож, хүснэгт 1-д харуулсаны дагуу ангилал хийж аюулын зэрэглэлийг зураг тус бүрд тооцоолон зураг 3.-т харуулав.



Зураг 3. Хэмжигдэхүүн тус бүрийн ангилалын зураг

Хүснэгт 3. Түймрийн эрсдлийн индекс болон хэмжигдэхүүнүүдийн хоорондын хамаарал

д/д		*HFI*	Чийгшил	Өндөр	Налуу	Зүг зовхис	Хүн амын байршил	Зам
1	HFI	1	-0.7554	-0.1737	0.1038	0.2086	0.0260	-0.0017
2	Чийгшил	-0.7554	1	0.2637	0.1504	-0.0808	-0.1047	0.0121
3	Өндөр	-0.1737	0.2637	1	0.5879	-0.0508	0.2297	-0.2292
4	Налуу	0.1038	0.1504	0.5879	1	-0.0446	0.2127	-0.2618
5	Зүг зовхис	0.2086	-0.0808	-0.0508	-0.0446	1	-0.0581	-0.0086
6	Хүн амын байршил	0.0260	-0.1047	0.2297	0.2127	-0.0581	1	0.4330
7	Зам	-0.0017	0.0121	-0.2292	-0.2618	-0.0086	0.4330	1

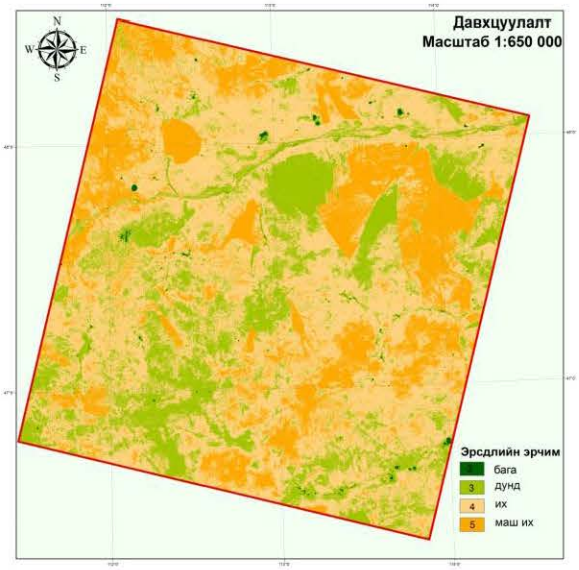


Зураг 4. Жингийн аргаар тооцоолсон эрсдлийн эрчмийн зураг

Зургаас харахад жингийн аргаар тодорхойлсон эрсдэлийн зурагт хүн ам ихтэй, замтай ойр байх тусам эрсдэлийн эрчим ихтэй газар байна. Энэ нь хээрийн түймэр гарахад хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөл тодорхой сөрөг үр дагаварыг дагуулж байгааг илэрхийлж байна. Мөн гадаргын чийгшлийн байдал нөлөөлж байгаа нь харагдаж байна. Түймрийн эрсдлийн эрчим маш багатай газар илрээгүй байна.

Хүснэгт 4. Жингийн аргаар эрсдлийн зэрэг, эзлэх талбай

Д/д	Weight	Эрсдлийн эрчим	Талбайн хэмжээ / га /	хувиар / % /
1	1	Маш бага	-	-
2	2	Бага	50154.56	1.33
3	3	Дунд	2608738.43	69.09
4	4	Их	1113956.62	29.50
5	5	Маш их	2959.84	0.08



Зураг 5. Давхцуулалтын аргаар тооцоолсон эрсдлийн зураг

Зургаас харахад давхцуулалтын аргаар тодорхойлсон эрсдлийн зурагт түймэрт нөлөөлөх хүчин зүйлс болох хүн амын байршил, авто замын нөлөөлөл бага байна. Гадаргын байдал тэр дундаа гадаргын чийгшлийн нөлөө ихээхэн хамаарч байгааг харж болох юм.

Хүснэгт 5. Давхцуулалтын аргаар эрсдлийн зэрэг, эзлэх талбай

Д/д	Overlay	Эрсдлийн эрчим	Талбайн хэмжээ / га /	хувиар / % /
1	0-5	Маш бага	-	-
2	6-10	Бага	11744.51	0.31
3	11-15	Дунд	896576.21	23.75
4	16-20	Их	1989852.36	52.70
5	21-25	Маш их	877636.36	23.24



Зураг 6. Түймрийн эрсдлийн индексийн зураг (HFI)

Зургаас харахад тооцоолон гаргасан түймрийн эрсдэлийн индекс нь 2015 оны 4-р сарын 13-ны гарсан хээрийн түймэр Хэнтий аймгийн Баян-Овоо сумын 1-р баг Яруу, Жимбий Хард гарсан түймэр Сүхбаатар аймгийн Сүхбаатар, Түмэнцогт, Мөнххаан сумдын нутгийг дамжин тархсан хээрийн түймрийн шатсан талбайтай таарч байна. Эндээс харахад энэ газарт жил бүр хээрийн түймэр давтамжтай гардаг байна.

Хүснэгт 6. Түймрийн эрсдлийн эрчим, эзлэх талбай

Д/д	HFI	Эрсдлийн эрчим	Талбайн хэмжээ / га /	хувиар / % /
1	0-20	Маш бага	-	-
2	21-40	Бага	9335.84	0.25
3	41-60	Дунд	2450855.76	64.91
4	61-80	Их	1315271.10	34.83
5	81-100	Маш их	346.75	0.01

Хэлэлцүүлэг

Түймэр гарахад байгалийн (хуурайшил, аянга, хүчтэй салхи шуурга ..гм) болон хүний хүчин зүйлийн (үнс нурам, тамхи, шүдэнзний гал, авто машины яндан, айлын гэрийн яндан..гм) хам нөлөөгөөр үүсдэг. Тухайн сонгож авсан газарт жил бүр түймэр гардаг бөгөөд түймрийн эрсдлийн индексийг Хамэд Адаб, Кастури Д , Канниах, Карим Солаймани (2011) нарын судлаачдын аргазүйг ашиглан тооцоолж үзэхэд 56% нь дунд, 35% нь их эрдэлтэй бүс нутагт багтаж байна.

Дүгнэлт

1. Ой, хээрийн түймрийн эрсдэлтэй газрыг тодорхойлоход түймрийн эрсдлийн индекс (HFI)-ийг ашиглаж эрсдлийг үнэлэхэд тохиромтой боловч түймэр гарахад нөлөөлөх өөр хүчин зүйлүүдийг нэмж тооцоолбол илүү үр дүнтэй.
2. Судалгаанд 3775809.45 га газар хамрагдсан бөгөөд үүнээс бага 9335.84 га /0.25%/, дунд 2450855.76 га /64.91%/, их 1315271.10 га /34.83%/, маш их эрсдэлтэй 346.75 га /0.01%/ га эзэлж байна.
3. Ой, хээрийн түймэр гарахад сонгосон 6 үзүүлэлтүүдээс хамгийн сайн хамаарал нь гадаргын чийгшил -0.7 байсан бөгөөд чийгийн индекс нь / 0- -0.12 / утгатай байх тусам гадарга хуурайшил ихтэй, хээрийн түймэр гарах эрсдэл нэмэгдэнэ.
4. Жингийн аргаар тодорхойлсон түймрийн эрсдлийн зурагт маш их болон их эрсдэлтэй газарт хүн ам ихтэй, замтай ойр байх тусам эрсдлийн эрчим ихтэй байна.

Ашигласан материал

1. **ОБЕГ-ын дэргэдэх Гамшиг судлалын хүрээлэн .,** 2011. Судалгааны ажлын тайлан.
2. **ОБЕГ-ын дэргэдэх Гамшиг судлалын хүрээлэн .,** 2012 . Судалгааны ажлын тайлан.
3. **Claudia F. Cáceres.,** 2011 "Using GIS in Hotspots Analysis and for Forest Fire Risk Zones Mapping in the Yeguare Region, Southeastern Honduras".
4. **Gabriel Antunes Daldegan , Osmar Abílio de Carvalho Júnior , Renato Fontes Guimarães , Roberto Arnaldo Trancoso Gomes , Fernanda de Figueiredo Ribeiro and Concepta McManus.,** 2014 "Spatial Patterns of Fire Recurrence Using Remote Sensing and GIS in the Brazilian Savanna: Serra do Tombador Nature Reserve, Brazil".
5. **Hamed Adab, Kasturi D. Kanniah ,and Karim Solaimani.,** 2011 "GIS-based Probability Assessment of Fire Risk in Grassland and Forested Landscapes of Golestan Province, Iran", *2011 International Conference on Environmental and Computer Science IPCBEE vol.19(2011) © (2011) IACSIT Press, Singapore*
6. **Tran Anh Tuan, Dinh Ngoc Dat, Dr. Vivarad Phonekeo.,** "Forest Fire Risk Zone Mapping by using Remote sensing and GIS", GIC/AIT – JAXA MINI PROJECT ON FOREST FIRE 2007-2008 Vietnam
7. **http://glovis.usgs.gov/**
8. **http://icc.mn/**
9. **www.mdpi.com**