

МОНГОЛ ОРНЫ УУЛЫН ЭКСПОЗИЦЫН ГАЗАРЗҮЙН ЗАГВАРЧЛАЛ

Н.Болдбаатар¹, Б.Сайнбуян¹, Д.Базаргүр, Б.Нарангэрэл¹, Жин Хүгжилт²,
А.Мөнгөнхуяг¹

Modelling exposition of land surface in Mongolia

N.Boldbaatar¹, B.Sainbuyan¹, D.Bazargur, B.Narangerel¹, Jin HuGeJiLeTu², A.Mungunhuyag¹

¹ШУА, Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэн

²МУИС-ШУС-БУС-ийн газарзүйн тэнхим

n_bold88@yahoo.com; bsainbuyan@gmail.com

Abstract

The study of this research field develop to highly by technology precisions on science development. When we purposed mountain exposition on whole country of Mongolia, analysis were used on estimating surface slope from DEM, overlaying class ification of surface aspects, and estimating indicator of climate thus using time series information of Satellite images. Finally the results of this study have been detected that 64 types of similar elevation, aspects and slopes in Mongolia.

Түлхүүр үг. DEM, газрын гадарга, бичил цаг уур, экологийн нэгж хажуу

Оршил

Монголчуудын амьдрал, соёл иргэншлийн үндэс болж ирсэн бэлчээрийн мал аж ахуй нь манай орны хөдөө аж ахуйн гол салбар юм. Монгол орны нүүдлийн мал аж ахуйг гадаад, дотоодын олон эрдэмтэд судалсан байдаг боловч ихэнх нь малчдын нүүдэл, нийгэм-эдийн засаг, социологийн талаас судалгааг хийсээр иржээ. Харин доктор Д.Базаргүр С.Шийрэв-Адъяа, Б.Чинбат [1] нарын нарын эрдэмтэд олон жилийн суурь судалгаанд болон гадаргын нөхцөл байдал, түүн дээрхи бичил цаг уурын үзүүлэлтүүдийг үндэслэн бэлчээрийн мал аж ахуйн экологийн зохистой бүсийн хэв шинжээр мужлал хийсэн байдаг. Орчин үед байгалийн нөхцөл, нөөцийн судалгаанд хиймэл дагуулын мэдээллийг тусгай программ хангамжийг ашиглан хэрэглэх болсноор төрөл бүрийн сэдэвчилсэн зураг зохиох, үр дүнд олон талын дүгнэлт хийх боломжийг олгосон. Энэхүү судалгаанд хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан газрын гадаргын экологийн нэгж хажуудыг [5] илрүүлэх, нэгж гадарга дээрхи бичил цаг уурын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж, гадарга болон түүн дээрхи цаг уур, уур амьсгалын хэмжигдэхүүнүүдийн хоорондын математик хамаарлыг тогтооход оролдлого хийсэн болно.

Судалгааны материал, аргазүй

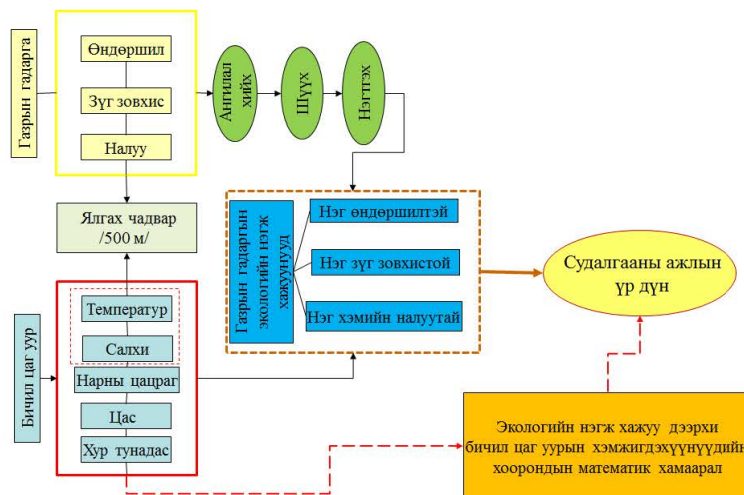
Хиймэл дагуулын мэдээ /MODIS/: АНУ-ын (NASA)-ны Дэлхийг Ажиглах Систем (EOS) хөтөлбөрийн хүрээнд байрлуулан 36 спектр мужлал бүхий MODIS буюу Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (Дунд зэргийн нарийвчлалтай дүрсийн спекторадиометр)-ийн AQUA, TERRA хиймэл дагуулын 1 км-н нарийвчлалтай мэдээг [9] ашигласан. Үүнд:

- 2004-2013 оны хоорондох(MOD/MYD 11A2) Гадаргын температурын мэдээ
- 2001-2013 оны хоорондох(MOD/MYD 10A2) Цасан бүрхэвчийн мэдээ

Өндрийн тоон загвар /DEM/: Өндрийн тоон загвар (DEM буюу Digital Elevation Model) нь газар нутгийн өндөршлийн утгыг ашиглан 3-хэмжээст оронзайд [10] дүрс байгуулах загвар юм. Өндрийн тоон загвар (DEM)-ыг ашиглан гадаргын зүг зовхис, налуу болон нарны цацрагыг Arcgis программ ашиглан бодуулсан. Хур тунадасны мэдээг тооцохдоо 1960-1990 оны хоорондох 31 жилийн нийлбэр хур тунадасны мэдээг авч Орон зайн нарийвчлалыг нь 500 метрт хөрвүүлсэн. Салхины мэдээг Монгол орны салхины хурдны нөөцийг олон жилийн салхины мэдээлэлд үндэслэн гадаргын нөхцөл байдалд хамааруулан Монгол орны салхины нөөцийн дундаж хэмжээг тооцоолон орон тархалтыг гаргасан. Үнэлгээ зураглалын ажилд ашигласан мэдээ, мэдээлэл нь олон янз ялгах чадвартай байдаг тул тэдгээрийг Монгол орны хэмжээнд хамгийн сайн зураглах дундаж ялгах чадвар нь 500 м хэмээн үзэж ашигласан бүх растер зургуудыг 500 метрийн ялгах чадвартайгаар боловсруулсан болно.

Газрын гадаргын температурын мэдээг 2004-2013 оны хоорондох MODIS Aqua, Terra хиймэл дагуулын (MOD/MYD, 11A2) 8-н өдрийн зайтай, 1 км нарийвчлалтай мэдээг [10] ашиглан Монгол орны гадаргын температурын ерөнхий оронзайн тархалтыг харууллаа.

Аргазүй:



1 дүгээр зураг. Судалгааны ажлын аргазүйн бүдүүвч зураг

Гадаргын нөхцлийг тооцоолохдоо: Гадаргын өндөршил, зүг зовхис, гадаргын налуууг доктор Д.Базаргүр С.Шийрэв-Адъяа, Б.Чинбат нарын судлаачийн аргачлалыг ашиглан тооцоолсон бөгөөд дараахи хүснэгтэд харуулав.

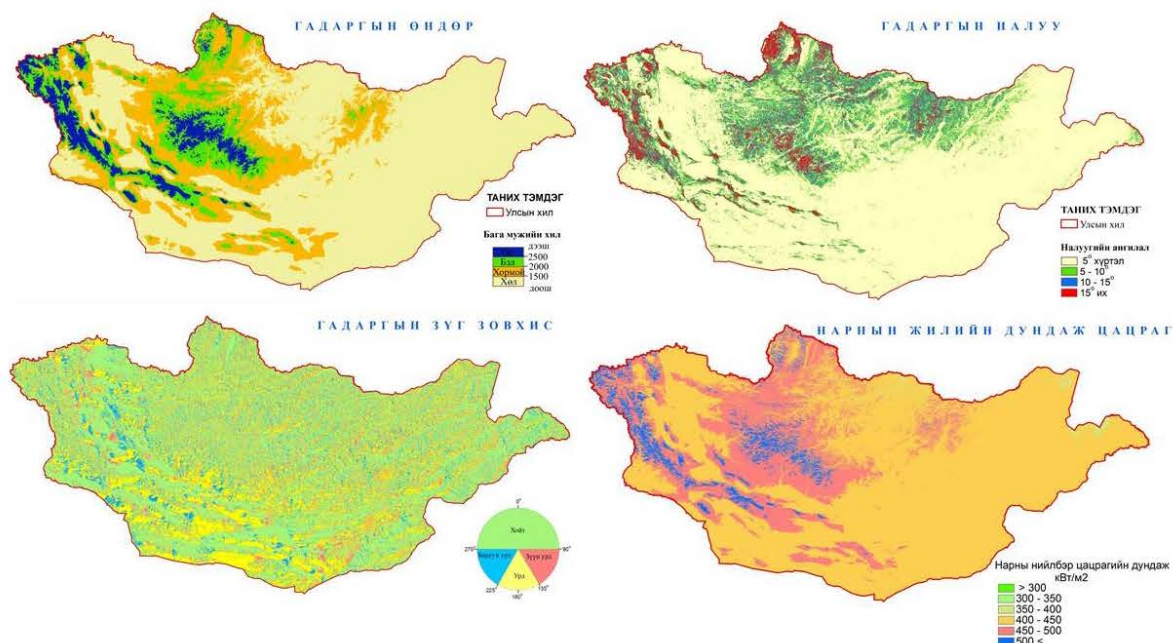
1 дүгээр хүснэгт. Гадаргын ангилал

Өндөршил /метр/	Зүг зовхис /градус/	Налуу /градус/	Ангилал
> 1500	90-135 ⁰ (зүүн урд)	> 5 ⁰	1
1500-2000	135-225 ⁰ (урд)	5-10 ⁰	2
2000-2500	225-270 ⁰ (баруун урд)	10-15 ⁰	3
2500 <	270-90 ⁰ (хойт)	15 ⁰ <	4

Эх сурвалж: Д.Базаргүр, Экологийн газарзүй, 2013

Үр дүн

Гадаргын налуу болон, зүг зовхис: Монгол орны өндөршлийн /SRTM/ 90 метрийн мэдээг боловсруулан 500 метрийн нарийвчлалтай болгож, доктор Д.Базаргүр [5] судлаачийн тодорхойлсноор дэд мужлалд хуваалаа.



2 дугаар зураг. Гадаргын өндөршил, Гадаргын налуу, Гадаргын зүг зовхис, Нарны цацраг

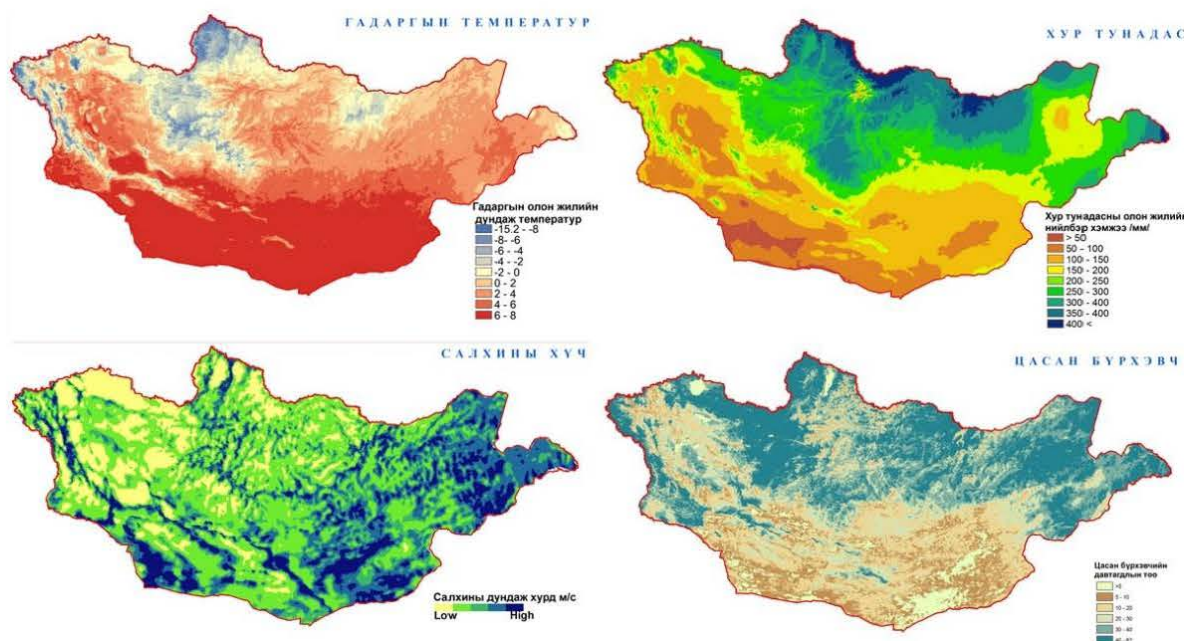
Монгол орны хэмжээнд уулын тагын бүсэд Монгол Алтай, Хангайн нурууны болон Хөвсгөлийн 2500 метрээс дээш өргөгдсөн нутгууд нийт газрын 5.9 хувь, уулын бэл Алтай, Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн уулсын 2500-2000 метрийн өндөршилтэй нутгууд 11.1 хувь, уулын хормой Алтай, Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн уулсын 2000-1500 метрийн өндөршилтэй 22.6 хувь, уулын хөл 1500 метрээс бага өндөршилтэй нутгууд багтаж 60.4 хувь талбайг эзэлж байна. Дээрхи аргаар аргаар гадаргийн налуу, гадаргийн зүг зовхисыг ядгахад $>5^\circ$ бага налуутай талбай нийт нутгийн 74.8 хувь, $5^\circ-10^\circ$ налуутай 15.9 хувь, $10^\circ-15^\circ$ налуутай 6.8 хувь, $15^\circ <$ дээш налуутай 2.5 хувийг эзэлсэн бөгөөд зүүн урд 3 хувь, урд 34.1 хувь, баруун урд 14.8 хувь, хойт 48.1 хувь талбайг эзэлж байна [7,8]. Дэлхийн уур амьсгалыг бүрдүүлж байгаа анхдагч үндэс нь нарны цацраг юм. Монгол орны нарны нийлбэр цацрагийн жилийн дундаж хэмжээг Алтай, Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн уулархаг хэсэгт 1200 кВт/м^2 -аас бага, цөлийн бүсэд нарны нийлбэр цацрагийн жилийн дундаж хэмжээг 1500 кВт/м^2 -аас их ирдэг гэсэн байна. Нарнаас дэлхийн гадаргад ирж буй нийлбэр цацраг гадаргын нөхцлөөс хамааран харилцан адилгүй тархаж байдаг. Энэ нь уулын оройд нарны цацраг тусаж, уулын оройд нарны цацраг хамгийн сүүлд тусах байдлаар нотлогдож байна.

Гадаргын температурын утга $>-8^\circ\text{C}$ газарт 1741-4330 метрийн өндөр байрлаж буй Монгол Алтайн нуруу, Хөвсгөл, Хархираа-Түргэний уулс, Отгонтэнгэр хайрхан өндөрлөг уулс, нуруудын мөнх цаст оргил, ян сарьдаг нийт нутгийн эзлэх хувь 0.4 хувь, $-8--6^\circ\text{C}$, 1413-3971 метрийн өндөрт оршиж буй Монгол Алтайн нуруу, Хөвсгөл Хархираа-Түргэний уулсын, Отгонтэнгэр, Хэнтийн уулсын, нийт нутгийн эзлэх хувь 1.6 хувь, $-6-4^\circ\text{C}$, 1125-3926 метрийн өндөрт оршиж буй Монгол Алтайн нуруу, Хөвсгөл, Хархираа-Түргэний уулс, Отгонтэнгэр, Хэнтийн уулсын нийт нутгийн эзлэх хувь 3.1 хувь, $-4--2^\circ\text{C}$ Монгол Алтайн нуруу, Хөвсгөл, Хархираа-Түргэний уулсын Отгонтэнгэр, Хэнтийн салбар уулсын 604-3886 метрийн өндөр байрлаж, нийт нутгийн эзлэх хувь 6.3 хувь, $-2-0^\circ\text{C}$ Монгол Алтайн нуруу, Хөвсгөл, Хархираа-Түргэний уулсын Отгонтэнгэр, Хэнтийн, Хянганы салбар нам уулс болон тал хээрийн бүс, Увс нуур, Томоохон голын хөндий орчим 565-3672 метрийн өндөр байрлаж, нийт нутгийн эзлэх хувь 8.8 хувь, $0-2^\circ\text{C}$ 563-3517 метрийн өндөр байрлаж, нийт нутгийн эзлэх хувь 14.5 хувь, $2-4^\circ\text{C}$ хээрээс цөлөрхөг хээрийн бүсэд 564-3149 метрийн өндөр байрлаж, нийт нутгийн эзлэх хувь 23.5

хувь, 563-3517 метрийн өндөр байрлаж, 4-6°C говиос цөлөрхөг хээрийн бүсийг дамнан 563-2771 метрийн өндөр байрлаж, нийт нутгийн эзлэх хувь 14 хувь, 6°C < говь, цөлийн бүсийг ерөнхийдөө хамарч 524-2513 метрийн өндөр байрлаж, нийт нутгийн эзлэх хувь 27.7 хувь тус тус зааглагдаж байна.

Хур тунадас:

Монгол орны 1960-1990 хоорондох жилийн нийлбэр хур тунадасны мэдээг ашиглан хур тунадасны орон зайн тархалтыг гаргасан. Монгол орон эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай учир хур тунадас бага ордог, жилийн хур тунадасны 90 хувь гаруй нь зөвхөн 6,7,8-р сард, үлдсэн 10 хувь хүрэхгүй үлдсэн хугацаанд ордог байна. Олон жилийн нийлбэр хур тунадасны тархалтаас үзвэл Говь-Алтай, Баянхогор аймгийн урд хэсэг хил орчим 50 мм-ээс бага, Говь-Алтай аймгийн баруун хойд, урд, зүүн урд, Баянхонгор аймгийн урд, Өмнөговь аймгийн урд, баруун хэсэг, Дорноговь аймгийн баруун хэсэг, Ховд амгийн зүүн хэсгээр 50-100 мм, Баян-Өлгий аймгийн төв, зүүн хойд, Ховд аймгийн хойд, төв орчим, Дорнод аймгийн төв орчим 100-150 мм, Алтайн нурууг даган, Хархираа, Түргэн, Хан-Хөхий Хангайн уулсын өвөр хөл дагаж үндсэнд тал хээр, цөлөрхөг хээрийн бүсийн заагт 150-200 мм нийт нутгийн эзлэх хувь 15.4 хувь, Алтайн уулсын оройн хэсэг, Хангайн, Хөвсгөл, Хэнтийн өвөр бэл, Хянганы уулсын хөл очмоор 200-250 мм нийт нутгийн эзлэх хувь 17.7 хувь, Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн бэлээс таг хүрэх заагт 250-300 мм нийт нутгийн эзлэх хувь 12.2 хувь, Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн тагын ихэнх хэсэг 300-350 мм, нийт нутгийн 8.0 хувийг, Хөвсгөл, Хэнтийн уулсын хэсэгт 350 доош мм нийт нутгийн эзлэх хувь 5.8 хувь байна.



3 дугаар зураг. Гадаргын температур, Хур тунадас, Салхи, Цасан бүрхэвч

Салхи:

Тус орон хотгор гүдгэрийн ялгаа ихтэй өргөн уудам тал хөндий, нарийн хавцал, тал бүрээсээ уул нуруугаар хүрээлэгдсэн хотгор элбэг болохоор тухайн нутгийн салхины зүг чиг, хурд нь тэдгээрээс ихээхэн шалтгаална. Салхины голлох чиглэл баруунаас хойт зүг хүртэлх зовхист багтах ба энэ зүгийн салхины давтагдал 20-60 хувьд хүрнэ. Салхины хурд хойноосоо урагшлах тусам нэмэгддэг бөгөөд нутгийн хойд хэсгээр жилийн дунджаар 1-2 м/с байхад говь нутгаар 4.0-4.9 м/с, хавар 6.0 м/с хүрнэ. Монгол орны салхины нөөцийн зургыг ашиглан 2 м/с хурдтай нийт нутгийн 15.5 хувь ихэнхдээ Алтайн уулсын зүүн хэсэг (салхинд нөмөр), Дархадын хотгор, Хангайн нурууны өвөр, ойн нөмөр хэсэг орсон бол 2-4 м/с хурдтай салхи Алтай, Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн болон томоохон

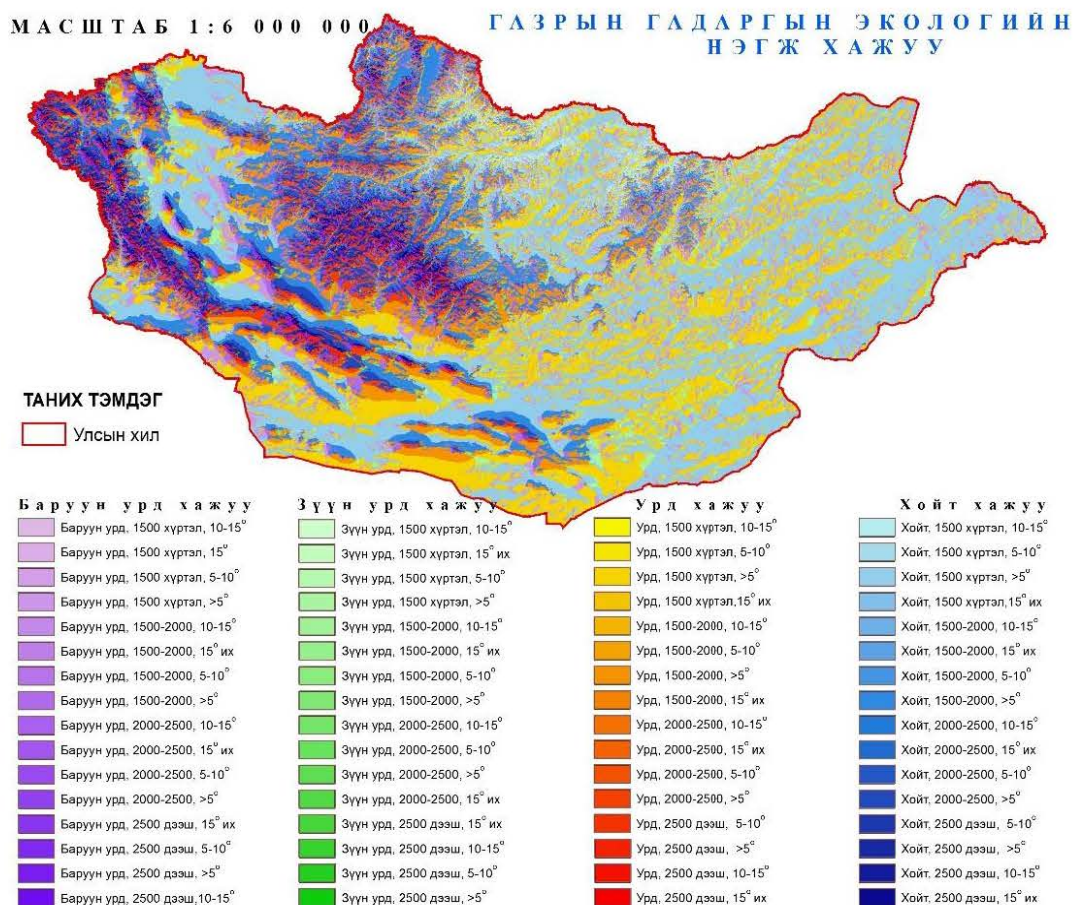
уулсын нөмөр хэсэгт нийт нутгийн эзлэх хувь 36.2 хувь, 4-6 м/с хурдтай салхи нийт нутгийн эзлэх хувь 17.5 хувь нийт 6-8 м/с нийт нутгийн эзлэх хувь 19.2 хувь, 8 м/с < говь болон тал хээрийн бүсэд нийт нутгийн эзлэх хувь 11.6 хувийг эзэлж байна.

Цасан бүрхэвчийн зураг (MODIS 2000-2013)

Байгалийн судалгаанд хур тунадасны оронзайн тархалтыг ерөнхий байдлаар гаргадаг боловч, гадаргын нөхцөл (өндөршил, зүг зовхис, налуу) байдлаас хэрхэн хамаарч байгааг тооцоолоход маш төвөгтэй байдаг. Харин хиймэл дагуулын мэдээллийг ашиглан Монгол орны аль хэсэгт, хэдэн сарын хэднээс эхэл цасан бүрхүүл тогтож, хэрхэн өөрчлөгдөж, хэзээ хайлаж дуусаж байгааг мэдэх боломжтой болсон. MODIS хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан 2000-2013 оны хоорондох цасан бүрхэвчийн мэдээг цас орж эхлэх 9-р сарын сүүл, цас хайлах 3-р сарын сүүл хүртэлх хугацааны сар бүрийн 3 дахь 10 хоногийн цасан бүрхэвчийн тархалтыг гаргасан. Цасан бүрхэвчийн тархалтыг Монгол орны хэмжээнд 14 жилийн хугацаанд хамгийн ихдээ зарим газар 82 удаа орсон байна. Цасан бүрхэвчийг дараахи 5 ангилал болгож судаллаа. >5 давтагдалтай орсон газруудад Өмнөговь аймгийн зүүн өмнөд, Дорноговь аймгийн баруун хэсгийг хамарч нийт нутгийн 6.1 хувь, 5-10 цөлийн болон говийн нийт нутгийн 21.1 хувь, 20-30 нийт нутгийн 15.6 хувь, 30-40 нийт нутгийн 17.9 хувь, 40 нийт нутгийн 27.6 хувийг тус тус эзэлж байна.

Газрын гадаргын экологийн нэгж хажуу:

Гадаргын өндөршил, зүг зовхис, налууг ангилал хийж дараахи газрын гадаргын экологийн нэгж хажуундын зураглал хийлээ. Гадаргын нөхцөл байдлыг тооцоолон үзэхэд нийт 64 ангилал үүссэн.



4 дүгээр зураг . Газрын гадаргын экологийн нэгж хажуунууд

Бэлчээрийн мал аж ахуйн зохистой бүс нутагт гадаргын нөлөө: Гадаргын өндөршил, зүг зовхис, налуууг ангилал хийж дараахи газрын гадаргын экологийн нэгж хажуунуудын зураглал хийлээ. Гадаргын нөхцөл байдлыг тооцоолон үзэхэд нийт 64 ангилал үүссэн.

2 дугаар зураг.Газрын гадаргын экологийн нэгж хажуунууд

Нэгж хажуугийн дугаар	Нэг өндөр, нэг хажуу, нэг зүг зовхис	Нэгж хажуу	Нэг өндөр, нэг хажуу, нэг зүг зовхис	Нэгж хажуу	Нэг өндөр, нэг хажуу, нэг зүг зовхис	Нэгж хажуу	Нэг өндөр, нэг хажуу, нэг зүг зовхис
111	>1500 м, Зүүн урд, > 5	211	1500-2000 м, Зүүн урд, > 5	311	2000-2500 м, Зүүн урд, > 5	411	2500 м <, Зүүн урд, > 5
112	>1500 м, Зүүн урд, 5-10	212	1500-2000 м, Зүүн урд, 5-10	312	2000-2500 м, Зүүн урд, 5-10	412	2500 м <, Зүүн урд, 5-10
113	>1500 м, Зүүн урд, 10-15	213	1500-2000 м, Зүүн урд, 10-15	313	2000-2500 м, Зүүн урд, 10-15	413	2500 м <, Зүүн урд, 10-15
114	>1500 м, Зүүн урд, 15 <	214	1500-2000 м, Зүүн урд, 15 <	314	2000-2500 м, Зүүн урд, 15 <	414	2500 м <, Зүүн урд, 15 <
121	>1500 м, Урд, > 5	221	1500-2000 м, Урд, > 5	321	2000-2500 м, Урд, > 5	421	2500 м <, Урд, > 5
122	>1500 м, Урд, 5-10	222	1500-2000 м, Урд, 5-10	322	2000-2500 м, Урд, 5-10	422	2500 м <, Урд, 5-10
123	>1500 м, Урд, 10-15	223	1500-2000 м, Урд, 10-15	323	2000-2500 м, Урд, 10-15	423	2500 м <, Урд, 10-15
124	>1500 м, Урд, 15 <	224	1500-2000 м, Урд, 15 <	324	2000-2500 м, Урд, 15 <	424	2500 м <, Урд, 15 <
131	>1500 м, Баруун урд, > 5	231	1500-2000 м, Баруун урд, > 5	331	2000-2500 м, Баруун урд, > 5	431	2500 м <, Баруун урд, > 5
132	>1500 м, Баруун урд, 5-10	232	1500-2000 м, Баруун урд, 5-10	332	2000-2500 м, Баруун урд, 5-10	432	2500 м <, Баруун урд, 5-10
133	>1500 м, Баруун урд, 10-15	233	1500-2000 м, Баруун урд, 10-15	333	2000-2500 м, Баруун урд, 10-15	433	2500 м <, Баруун урд, 10-15
134	>1500 м, Баруун урд, 15 <	234	1500-2000 м, Баруун урд, 15 <	334	2000-2500 м, Баруун урд, 15 <	434	2500 м <, Баруун урд, 15 <
141	>1500 м, Хойт, > 5	241	1500-2000 м, Хойт, > 5	341	2000-2500 м, Хойт, > 5	441	2500 м <, Хойт, > 5
142	>1500 м, Хойт, 5-10	242	1500-2000 м, Хойт, 5-10	342	2000-2500 м, Хойт, 5-10	442	2500 м <, Хойт, 5-10
143	>1500 м, Хойт, 10-15	243	1500-2000 м, Хойт, 10-15	343	2000-2500 м, Хойт, 10-15	443	2500 м <, Хойт, 10-15
144	>1500 м, Хойт, 15 <	244	1500-2000 м, Хойт, 15 <	344	2000-2500 м, Хойт, 15 <	444	2500 м <, Хойт, 15 <

Газрын гадаргын экологийн нэгж хажуунууд дээр үүссэн бичил цаг уурын уялдаа:

Газрын гадарга болон температур /LST/-ын хоёрын хоорондын хамаарал

Гаргасан газрын гадаргын экологийн нэгж хажуунууд болон гадаргын температур хоёр хоорондын хамаарал сайн хамааралтай гарсан байна. Газрын гадарга өндөрсөх, уулын ар хажуугийн гадаргаруу шилжих тусам гадаргын температур буурч, гадарга түвшин буурах, уулын урд хажуугийн гадарга болоход гадаргын температур нэмэгдэж байна.

Гадаргын өндөршил ихсэх тусаж нарнаас ирж буй цацрагын хэмжээ их, гадаргын өндөршил буурахад нарнаас ирэх цацрагын хэмжээ багасч байна. Эндээс үзвэл олон жилийн хур тунадас нь өндөр ихсэх тусам, тодорхой хэмжээгээр багасч, мөн өндөршил ихсэн тусам, гадаргын зүг зовхис хувьд уулын ар хажууд цасан бүрхэвчийн давтагдал нэмэгдэж, гадаргын налуугаас нэг их хамаарахгүй байна.

Цасан бүрхэвч нэмэгдсэнээр бэлчээр цасаар хучигдаж мал бэлчээрлэлт хүндрэх, эсвэл бүрэн саатаж цагаан зуд болох нөхцлийг бүрдүүлж байдаг.

Салхи хүч газрын гадаргын нөхцлөөс хамаарч зарим газар хүч нэмэгдэх, багасах, тотох гэсэн олон янз байна. Монгол орны хувьд уулархаг газраас, тал хээр, говийн нутагруугаа салхины хүч их байх боловч өндөр уул нуруудад мөн адил их байна.

Хэлэлцүүлэг:

Экологийн газарзүйн шинжлэх ухаан нь байгалийн нөхцөл нөөцийг гурван хэмжээст орон зайн төвшинд илрүүлдэг. Экологийн газарзүйн мужлалтаар хам бүрдэлийн ялгаа бүхий экологийн нэгж хажуунуудын нутаг дэвсгэрийн ялгааг илрүүлэх, түүн дээрх хэвтээ болон босоо орон зайн бичил цаг уурын зүй тогтолыг гаргах юм. Ингэснээр хөрсний хэв шинж, түүнд тохирох ургамлын зүйлүүд нь нэг хилтэй болох юм. Тиймээс энэхүү судалгааг илүү нарийн тодорхойлж, 1 дүгээрт Экологийн нэгж хажуугийн хил заагийг ялгах, хөрс-ургамлын хам бүрдлийг тодорхойлох, 2 дугаарт үүнтэй уялдаа холбоотой мал аж ахуйд тохиромжтой зохистой бүс нутагийг ялгах шаардлагатай.

Талархал: Судалгааг гүйцэтгэхэд гол тулгуур болгон доктор (Sc.D), профессор Д.Базаргүр багшийнхаа олон жилийн судалгаа, шинжилгээний үр дүнд бий болгосон Экологийн газарзүйн шинжлэх ухааны арга, аргачлал, заавар зөвлөгөөгөөр боловсрууллаа. Мөн зөвлөгөө туслалцаа үзүүлсэн ГГХ-ийн Зурагзүй-ГЗМС-ийн эрдэм шинжилгээний ажилтан Б.Сайнбуян болон салбарынхаа судлаачдад талархсанаа илэрхийлье.

Дүгнэлт

Хиймэл дагуулын мэдээллийг уулын экспозицийн болон бэлчээрийн мал аж ахуйн судалгаанд ашиглан олон төрлийн өндөр нягралтай сэдэвчилсэн зургуудын хоорондын уялдаа холбоо, тэдгээрийн математик хамааралыг судлан дараахи дүгнэлтэнд хүрлээ.

Монгол орны гадаргын өндөршил, зүг зовхис, налуууг ангилал хийж нийт 64 ялгаа бүхий газрын гадаргын экологийн нэгж хажуудыг илэрүүллээ. Эдгээр 64 нэгж гадарга дээрхи бичил цаг уурын хэмжигдэхүүнүүдийг олон жилийн дундаж үзүүлэлтийг тооцоолон гаргасан.

Бэлчээрийн мал аж ахуйд хамгийн их нөлөөлөл үзүүлдэг бичил цаг уурын хэмжигдэхүүн температур, салхи байдаг. Газрын гадаргын экологийн нэгж хажуунууд болон газрын гадаргын температур хоорондын математик хамаарал 0.6, харин газрын гадаргын экологийн нэгж хажуунууд, салхины хурд хоёрын хоорондын хамаарал 0.44 байгаа нь цаашдаа илүү нарийн судалвал үр дүн өндөр гарах юм.

Нарнаас дэлхийн гадаргад ирж буй нийлбэр цацраг гадаргын нөхцлөөс хамааран харилцан адилгүй тархаж байдаг ч гадаргын өндөршил ихсэх тусам, урагшаа, зүүн урагш, баруун урагш харсан гадаргын хэвгий ихтэй газар нарнаас ирж буй цацрагын хэмжээ их, гадаргын өндөршил, налуу эсрэгээрээ болох үед буурахад нарнаас ирэх цацрагын хэмжээ багасч байна. Энэ нь уулын оройд нарны цацраг тусаж, уулын оройд нарны цацраг хамгийн сүүлд тусах байдлаар нотлогдож байна. Нарны нийлбэр цацрагын дундаж хэмжээ газрын гадаргын экологийн нэгж хажуунууд хоорондын математик хамаарал 0.8 буюу маш өндөр байна.

Бэлчээрийн мал аж ахуйд цасан бүрхэвч нь өвөл ихээхэн нөлөөлдөг бөгөөд өндөршил нэмэгдэх, уулын ар хажууд цасан бүрхэвч ихэсч, гадарга намсаж, уулын нөмөр талд багасч байна. Газрын гадаргын экологийн нэгж хажуунууд болон цасан бүрхэвч хоорондын хамаарал 0.5 байлаа.

Ашигласан ном, зохиол

- [1]. **Базаргүр.Д, Чинбат.Б, Шийрэв-Адъяа. С** 1989 он. “Бүгд найрамдах монгол ард улсын малчдын нүүдэл” Улаанбаатар, 52 х.
- [2]. **Жигж.С 1975.** “Монгол орны хотгор гүдгэрийн үндсэн шинж”. Улаанбаатар. 125 х.
- [3]. 2009, Монгол улсын Үндэсний атлас, Улаанбаатар
- [4]. **Базаргүр.Д,** 2003 “Бэлчээрийн мал ажрахуйн газарзүй” Улаанбаатар, 33-112х.
- [5]. **Базаргүр.Д,** 2013 “Экологийн газарзүй” Улаанбаатар. 104-159 х.
- [6]. **Амарсайхан.Д, Ганзориг.М.** 2014. “Зайнаас тандах судлал, Газарзүйн мэдээллийн системийг байгалийн нөөцийн менежментэд ашиглах нь” 5 дахь хэвлэл. Улаанбаатар 83-86х.
- [7]. **Н. Магсар,** 1990 Эрчим хүчний дахин сэргэх эх үүсвэр. Улаанбаатар
- [8]. **Р.Мижиддорж,** 1985 Монгол орны нарны эрчим хүчний кадастр. Улаанбаатар
- [9]. <https://modis.gsfc.nasa.gov>
- [10]. <http://www.cgiar-csi.org/data/srtm-90m-digital-elevation-database-v4-1>