



ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ
ГАЗАРЗҮЙ-ГЕОЭКОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭН

МОНГОЛ ОРНЫ ГАЗАРЗҮЙН АСУУДАЛ

№11 (27)

Улаанбаатар 2015

Түймрийн эрсдэлийг үнэлэх аргазүйн асуудалд (Н.Болдбаатар)	118
Ханбогд сумын экологийн эмзэг байдлын үнэлгээ (Д.Батнямбуу)	125
Хараа голын урсацад үзүүлэх уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөллийг загварчлалын аргазүй ашиглан тооцох (Ё.Амарбаясгалан, З.Мөнхцэцэг, Я.Жамбалжав)	133
✓ Ландшафтын орон зайн загварыг ГМС-д суурилсан олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын аргатай хослуулж ландшафтын зураглалд ашиглах асуудалд (Монгол орны зүүн бүсийн жишээн дээр) (О.Мөнхдулам)	143
✓ Тээврийн хэрэгслийн дугуйн эргэлтээс үүсэх тоосонцорын хэмжилт, судалгаа (Б.Батдэлгэр, Ч.Бямбацэрэн)	150
✓ Хэнтий аймгийн ландшафтын гадны нөлөөнд өртөх эрсдэлийг үнэлэх нь (Т.Рэнчинмядаг, Ц.Батням, Т.Даваагатан)	158
БАЙГАЛИЙН НӨӨЦИЙН ЗОХИСТОЙ МЕНЕЖМЕНТИЙН ГАЗАРЗҮЙН АСУУДАЛ	165
Монгол орны зүүн бүсийн ландшафтын ашиглалт, хамгаалалтын асуудалд (Б.Оюунгэрэл, Т.Рэнчинмядаг)	165
Гол мөрний усан зам, тээврийн газарзүйн чухал салбар мөн (Д.Энхбаяр, Г.Урантамир)	174
Монгол улсад нутгийнханы бэлчээрийн менежментийн институцийн амжилтад нөлөөлөх чухал хүчин зүйлсийн тухайд (У.Тунгалаг, Мария Фернандес-Хименес)	182
Тавдугаар дулааны цахилгаан станцын төлөвлөлтийн талбайн мөнхцэвдэгийн тархалтын судалгааны үр дүн (Г.Цогт-Эрдэнэ, Я.Жамбалжав, Х.Тэмүүжин)	191
Боловсролын үйлчилгээний салбарын нөлөөгөөр хүн амын нутагшилтанд гарч буй өөрчлөлтүүд (Ц.Отгонхүү)	197
“Монголын нууц товчоо”-н дахь газарзүйн дэвсгэр нэр (Д.Энхбаяр, Б.Авирмэд, Д.Даш)	205
Монголд нутгийнханы бэлчээрийн менежментээс гарч буй нийгмийн ээрэг үр дүнг хэрхэн тайлбарлах вэ? (У.Тунгалаг, Мария Фернандес-Хименес)	211
Capital cities relocation: implication for Mongolia (G.Gantulga, B.Bilguun) ...	219
Говийн бүсийн аймгуудын хүн амын нутагшил, суурьшил (Б.Батбуян, Д.Хишигдорж)	226
Mongolia and tourism in North Asia (M.Biligsaikhan)	236
Development of multistructured agriculture in the republic of Buryatia (O.A.Yekimovskaya)	243
Геоэкологическая характеристика и оценка территории проектируемого государственного природного резервата «Бокейорда» Западно-Казахстанской области (Т.К.Салихов, Ё.Ж.Гармаев, Ж.М.Карагойшин, Т.С.Салихова)	250
ЭРДЭМТНИЙ БУЛАН	258
Монгол улсын шинжлэх ухааны гавъяат зүтгэлтэн, шинжлэх ухааны доктор Дамбын Базаргүр (Д.Энхбаяр)	258

**ЛАНДШАФТЫН ОРОН ЗАЙН ЗАГВАРЫГ
ГМС-Д СУУРИЛСАН ОЛОН ШАЛГУУРТ ШИЙДВЭР
ГАРГАЛТЫН АРГАТАЙ ХОСЛУУЛЖ ЛАНДШАФТЫН
ЗУРАГЛАЛД АШИГЛАХ АСУУДАЛД**
(Монгол орны зүүн бүсийн жишээн дээр)

О.Мөнхдулам

ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, Физик газарзүйн салбар

Abstract

The main purpose of this study was to investigate the possibility of mapping the landscape by combining landscape spatial model and GIS-based multi-criteria decision-making methods and. The study had the following objectives: to prepare data in the landscape spatial model; evaluation by multi-criteria in the landscape elements; to find the weighted value of the landscape elements; integrated making map of the landscape elements overlap; for the data validations accuracy assessment. We selected several elements such as geomorphology, soil, vegetation, water, rainfall, temperature and landscape use to landscape map in Khentii, Dornod, Sukhbaatar aimags of Mongolia. We applied the analytical hierarchy process to determine the weight of these criteria, and used multi-criterion decision analysis (MCDA) to aggregate the criteria. Then we calculated the suitability score for each evaluation unit. We compared the data of field study in 2015 at the department of Physical Geography to control kappa index and error of matrix accuracy of validations. General accuracy was 0.80, while classis validation and kappa index were 85-92% and 0.80, respectively.

Түлхүүр үг: Ландшафтын элемент, АНР, олон шалгуур шийдвэр гаргалтын арга

Оршил

“Ландшафт” гэсэн ойлголтын талаар орчин үед хоёр үндсэн хандлагыг (ОХУ, Баруун Европ) баримталж байна. Энэ хоёр хандлагын ялгаа нь шинжлэх ухааны анхны гараа янз бүрийн түвшнээс эхэлсэн, хөгжлийн түүх нь өөр өөр байснаар тайлбарлагдана (Б.Оюунгэрэл, 2008). Баруун Европт хүний гараар бүтээгдсэн соёлын ландшафт, онгон байгалийн ландшафт гэсэн 2 ойлголт байдаг. Үүнээс, соёлын ландшафтыг гарал үүсэл, чиглэл зорилгоор нь уран барилга, хот байгуулалтын үйл ажиллагаанаас үүссэн хотын ландшафт, хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр өөрчлөгдсөн аж ахуйн (ойн, усны, аж үйлдвэрийн, ХАА-н г.м) ландшафт, хүмүүсийн амралт чөлөөт цагаа өнгөрүүлэхэд зориулж өвөрмөц орчинг уран сайхнаар хослуулан байгуулсан амралт зугаалгын ландшафт гэсэн 3 том ангид хуваадаг. Монгол орны ландшафтын судалгаанд Оросын хандлагыг буюу байгалийн нөөц, баялгийг зүй зохистойгоор ашиглах, хамгаалах байгалийн ландшафтын судалгаа илүү тусгалаа олсон байдаг. Өнгөрсөн хугацаанд Монгол оронд ландшафтын ерөнхий судалгаанаас гадна, ландшафтын зураглал, ландшафтын мужлал гэсэн үндсэн 2 чиглэлийн судалгаа хийгдэж иржээ (Д.Даш, 2010). Ландшафт судлалын судлах зүйл нь бүс нутгийн (региональ) болон орон нутгийн (локал) түвшний геосистемүүд буюу эпигеосферийг бүрдүүлэгч хэсгүүдийг судалдаг. Цаашид улс орны чанартай томоохон асуудлыг ландшафтын хэв шинжийн үүднээс зөв ялган тогтоож, түүний онцлогийг нарийн

тусгасан зураглал үйлдэх, судалгааг нарийсгаж практикт ойртуулах нь чухал (Д.Даш, 1999).

Энэ асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд ландшафтын орон зайн загварыг ГМС-д суурилсан олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын арга, өндрийн тоон загварын мэдээ, хиймэл дагуулын болон статистик мэдээ, мэдээлэлтэй хослуулж ландшафтын анги, дэд анги, бүлэг, хэв шинж, дэд хэв шинж, төрлийн хүрээнд зөв ялган тогтоож, том, дунд масштабын зураглал үйлдэх нь тухайн ландшафтыг хэрхэн оновчтой ашиглах, бүс нутаг болон улсын хэмжээнд төлөвлөх, хамгаалах зэрэг газрын менежментийн үйл ажиллагаанд цаг хугацаа хэмнэсэн шинжлэх ухааны үндэслэлтэй шийдвэр гаргах боломжийг бүрдүүлэхэд хэрэгтэй юм. Орон зайн загварыг ашиглахад их хэмжээний мэдээ, мэдээлэл шаарддаг бөгөөд сансрын техник, технологийн хөгжлийн түвшин шинэ шатанд гарсан энэ үед орон зай харгалзахгүйгээр дэлхийн аль ч орны хувьд тандан судалгааны анхдагч мэдээ болон боловсруулалт, тайлал, дүн шинжилгээний үр дүнг шинжлэх ухааны төрөл бүрийн салбарт ашиглаж аливаа төлөвлөлт, шийдвэр гаргах боломжтой болсон (Д.Амарсайхан, 2011). Монгол орны ландшафтын судалгаанд 1970 оны сүүлчээс сансрын зургийг ашиглаж ландшафт - типологийн мужлалын зургийг зохиосон явдал нь байгалийн бүхий л элементийг өөртөө багтааж цогцолбор байдлаар илэрч байдаг ландшафтыг зураглахад ашиглаж болохыг харуулжээ (Д.Даш, Х.Тулгаа, 1985). Хиймэл дагуулын мэдээ нь байгаль орчны төлөв, хувьсал өөрчлөлтийг цаг хугацаа, орон зайн хүрээнд судлах (Д.Даш, 1995), байгалийн нөөцийг үнэн зөв тодорхойлох төрөл бүрийн сэдэвчилсэн судалгаа явуулах, олон төрлийн газрын зургуудыг зохиох, ГМС-ийн давхаргуудыг шинэчлэн баяжуулахад шинэлэг сэдэвчилсэн мэдээллээр хомс манай орны хувьд ихээхэн ач холбогдолтой юм (Д.Амарсайхан, 2011). Мөн хиймэл дагуулын мэдээ нь нарийвчлал болон мэдээллийн нэгжийн агуулах чадлаараа үлэмж их, ихээхэн хэмжээний талбайг нэг мөчид хамарч байгалийн хам бүрдлийн бодит байдлыг жинхэнэ үнэнээр нь дүрсэлж харуулдаг учраас тэдгээрийг ашиглан байгалийн сэдэвчилсэн зургууд зохиоход цаг хугацаа, хүн хүч, зардлыг ихээхэн хэмнэх ач холбогдолтой (Д.Даш, 2010).

Судалгааны ажлын зорилго

Байгалийн бүхий л элементийг өөртөө багтааж цогцолбор байдлаар илэрч байдаг ландшафтыг зураглахад шаардагдах үндсэн хам бүрдлүүдийг геоморфологи, хөрс, ургамал, уур амьсгал, гадаргын ус, ландшафт ашиглалт зэрэг элемент тус бүрээр сэдэвчилсэн давхарга үүсэж, үүсгэсэн давхаргуудыг давхцуулах замаар ландшафтын зураг гаргах зорилготой. Ландшафтын зургийн арга зүй, үр дүнг бодит нөхцөлд туршин үзэхийн тулд Монгол орны зүүн бүсийн хэмжээнд сэдэвчилсэн давхаргуудыг үүсгэж, тооцооллын аргаар ландшафтын зураг гаргах зорилт тавьсан. Үүнд:

1. Геоморфологийн сэдэвчилсэн давхарга үүсгэх;
2. Хөрс, ургамалын бүлгэмдлийн сэдэвчилсэн давхарга үүсгэх;
3. Уур амьсгал, гадаргын усны сэдэвчилсэн давхарга үүсгэх;
4. Хүний үйл ажиллагаанд өртөж өөрчлөгдсөн ландшафтын давхарга үүсгэх;
5. Сэдэвчилсэн давхаргуудыг давхцуулан нэгдсэн зураг гаргах;

Судалгааны арга зүй

Ландшафтын бүтэц, бүрэлдэхүүн нь ландшафтын төрөл, цаг хугацаанаас хамааран эрс өөрчлөгдөж болно (Л.Бэйкер, 1989). Ландшафтын судалгаанд олон төрлийн загваруудыг боловсруулж ашиглаж байна (Shugart and West 1980; Loucks et al. 1981;

Weinstein and Shugart 1983; Shugart 1984; Risser et al. 1984; Shugart and Seagle 1985). Ландшафтын өөрчлөлтийн загваруудыг элементүүдийнх нь хэмжээнээс хамааруулан ландшафтын цогц загвар, ландшафтын тархалтын загвар, ландшафтын орон зайн загвар гэж ангилах (Л.Бэйкер, 1989) бөгөөд эдгээр загварууд нь ландшафтын экологийн аргын мөн чанарыг олон утгаараа агуулдаг.

Эдгээрээс орон зайн загвар нь өөрчлөлтөд орж байгаа ландшафтын элементүүдийн хэлбэр болон байршлыг ашигладаг онцлогтой. Орон зайн загвар боловсруулахад дараах зүйлсийг сонгох ёстой. Үүнд: (1) растер болон вектор бүтэцтэй мэдээ; (2) загварт оруулах хувьсагчууд; (3) растер мэдээнд суурилсан загвар дахь пикселийн хэмжээ болон вектор мэдээнд суурилсан загвар дахь нягтрал (resolution); (4) өөрчлөлтийн алгоритм. Ландшафтын орон зайн загварт ашиглах мэдээллийг бүрдүүлж дүн шинжилгээг хийхэд газарзүйн мэдээллийн систем дээр суурилсан олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын (Multi criteria decision analysis) аргыг шаталсан дүн шинжилгээний аргатай (analytical hierarchy process) аргатай хослуульж ландшафтыг зураглах ажил дараах үе шаттай хийгдсэн. Үүнд:

1. Ландшафтын орон зайн загварт ашиглах мэдээллийг бүрдүүлэх;
2. Ландшафтын элементүүдийг олон шалгуурын (factor map) аргаар үнэлж, зураглах үе шат;
3. Олон шалгуурт дүн шинжилгээнд ландшафтын элементүүдийг жигнэсэн утгыг олох арга;
4. Ландшафтын элементүүдийг давхцуульж нэгдсэн зураг гаргах;
5. Алдааны нарийвчлалыг шалгах;

Судалгаанд хамрагдсан нутаг

Судалгаанд Монгол орны зүүн бүс нутагт хамрагдах Хэнтий, Дорнод, Сүхбаатар аймгийн нийт 28620.9 мян га газар нутгийг хамарсан.

Дүн шинжилгээ

1. Геоморфологийн сэдэвчилсэн давхарга үүсгэх

Ландшафтын зураглалыг үйлдэхэд хамгийн чухал элементийн нэг бол газрын гадаргын нөхцөл юм. Газрын гадаргын нөхцөл дээр үндэслэн ландшафтын анги, дэд ангийг ялгадаг. Судалгаанд SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) 90 метрийн өндрийн тоон загварын мэдээг ашиглан гадаргын налуу болон гадаргын өндөршлийг тооцон гаргаж дараах байдлаар ангилсан. Гадаргын өндөршлийн ангиллыг С. Жигжийн ангиллаар (Монгол орны хотгор гүдгэрийн үндсэн хэв шинж, 1975), гадаргын налуугийн ангиллыг М.Ф.Скрибномын хуурай газрын хотгор гүдгэрийг хажуугийн эгцлэлээр ангилсан (В.В.Пиотровский “Геоморфология с основами геологии” 1961) ангиллыг тус тус ашигласан.

2. Хөрс, ургамлан бүлгэмдлийн сэдэвчилсэн давхарга үүсгэх

Хөрсний хэв шинж, ургамлын бүлгэмдлийг сэдэвчилсэн давхарга үүсгэх. Урьд өмнө нь хэвлэгдсэн судалгаа, шинжилгээний бүтээлүүдээс ургамлын бүлгэмдлийн ангиллыг түүний орчны хүчин зүйлстэй хэрхэн уялдуулан тогтоож тодорхойлох асуудал чухал байсан (Beket 2009, Hilbig 1995, Vostokova and Gunin 2005, others). Ургамлын бүлгэмдлийн сэдэвчилсэн давхарга үүсгэх ажлын хүрээнд Wehrden, 2009, Wesche, 2005 нарын ургамлын бүлгэмдлийн судалгаанд тулгуурласан ургамлын нормчлогдсон индексийн (NDVI) утгын заагийг ашиглав. Ургамлын бүлгэмдлийн

судалгаанд тулгуурласан NDVI-ийн утгыг ашиглан Монгол орны зүүн бүсийн ландшафтын хэв шинжийн зургийг тооцон гаргасан. Энд ургамлын ургалтын 2 дахь үе (8 сарын эхний 10 хонгийн дундаж)-ийн 15 жилийн дундаж (2000-2014 оны) МОДИС хиймэл дагуулын ургамлын нормчлогдсон индекс (MOD13A3)-ийн мэдээг ашигласан. Монгол орны зүүн бүсийн хэмжээнд ян сарьдаг, уулын хээр, шигүү ой, сийрэг ой, ойт хээр, нугажуу хээр, хээр, цөлжүү хээр гэсэн хэв шинжүүд ялгарч байна.

3. Уур амьсгал, гадаргын усны сэдэвчилсэн давхарга үүсгэх

Уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход газрын гадаргаас гадна нарны цацраг, агаарын орчил хөдөлгөөн зэрэг бие биетэйгээ нягт холбоотой хүчин зүйлс нөлөөлнө (Аймгуудын уур амьсгалын лавлах, 1983-1999). Урьд өмнө нь хийгдэж байсан ландшафтын судалгааны бүтээлүүдээс харахад газрын гадарга, хөрс ургамлын бүлгэмдэлд үндэслэн ландшафтыг анги, дэд анги, бүлэг, хэв шинж, дэд хэв шинж, төрлийг ялган зураглаж, ландшафтын талаар дэлгэрэнгүй тодорхойлолтыг өгөхдөө уур амьсгалын үзүүлэлтүүд болон гадаргын усан хангамжийг талаар тусгасан байдаг. Гадаргын ус, уур амьсгалын үзүүлэлт зэрэг элемент нь газрын гадарга, хөрс, ургамлын бүлгэмдэлтэй харьцуулахад ач холбогдлоор бага хэдий ч ландшафтын зураглалын судалгаанд тусгах шаардлагатай элементүүдийн нэг юм. Уур амьсгалын элементийн сэдэвчилсэн давхаргыг олон жилийн дундаж агаарын температур, жилийн нийлбэр хур тунадас гэсэн 2 үзүүлэлтээр тооцон гаргасан. Хур тунадасны сэдэвчилсэн давхаргыг үүсгэхдээ TRMM (Tropical rainfall measure mission) хиймэл дагуулын 1999-2014 оны жилийн нийлбэр хур тунадасны мэдээг ашигласан. Жилийн дундаж агаарын температурын тархалтын тоон зургийг ашигласан (Мэдээллийн эх сурвалж: Ц.Адъяасүрэн, Г.Намхайжанцан, 2014 он).

4. Гадаргын усны сэдэвчилсэн давхарга

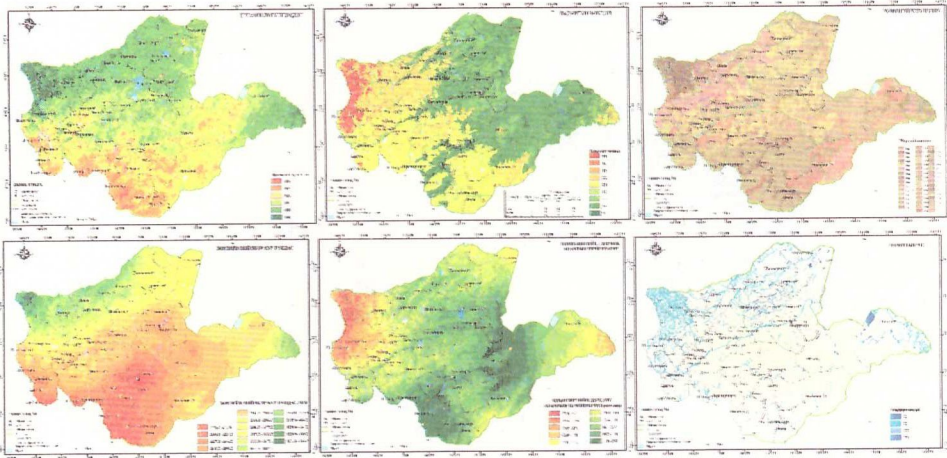
Байнгын болон түр зуурын урсгалтай гол горхи, хуурай сайрын мэдээллийн DEM болон 1:100000 масштабтай байрзүйн зургаас тоон хэлбэрт хөрвүүлсэн, шал, нуур, тойрмын мэдээллийг ландсат 8 хиймэл дагуулын мэдээгээр тооцон гаргав.

5. Хүний үйл ажиллагаанд өртөж өөрчлөгдсөн ландшафтын давхарга үүсгэх

Ландшафтын өөрчлөлтийн шинж чанар нь газарзүйн орчинд эзлэх байршил, тэдгээрийн шинж чанар, төрөл, антропогенийн (хүний хүчин зүйл) нөлөөллийн түвшин зэргээр тодорхойлогдоно (Байгаль нуурын сав газрын экологийн атлас, 2015). Энэ судалгаанд хүний үйл ажиллагаанд өртөж өөрчлөгдсөн ландшафтыг зураглахдаа ландсат 8 хиймэл дагуулын мэдээг ашиглав. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр үүссэн спектрийн хувьд өндөр давхцалтай ангиудыг ялгахдаа мэдлэгт суурилсан сургалттай ангиллын арга болон гараар тоон хэлбэрт хөрвүүлэх аргыг хослуулан ашигласан.

Үр дүн

- **Олон шалгуурт дүн шинжилгээнд ландшафтын элементүүдийн жигнэсэн утгыг олох арга**



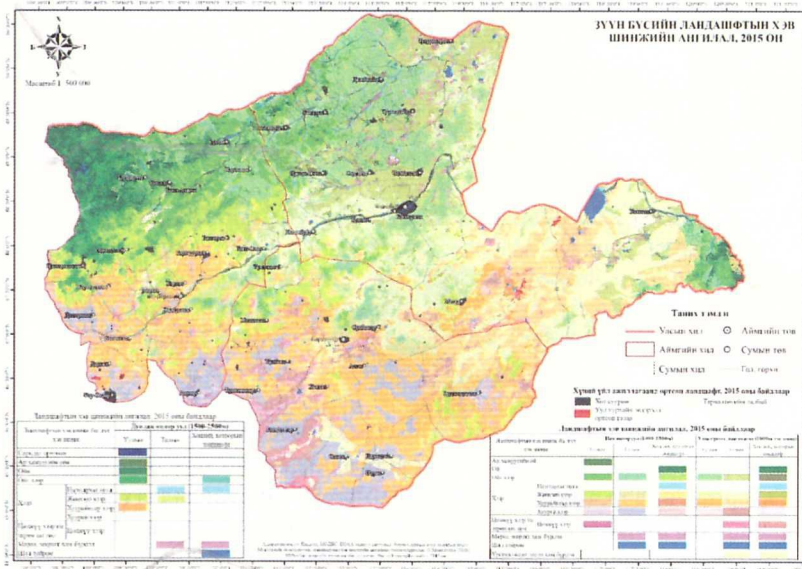
1 дүгээр зураг. Ландшафтын зураг гаргахад ашигласан сэдэвчилсэн давхаргууд
 а) Гадаргын өндөр, гадаргын налуу, б) Ургамлын бүлгэмдэл (NDVI-аас),
 в) Хөрсний хэв шинж, г) Хур тунадас, д) Агаарын температур, е) Гадаргын ус

Байгалийн бүхий л элементийг өөртөө багтааж цогцолбор байдлаар илэрч байдаг ландшафтыг зураглахад шаардагдах үндсэн хам бүрдлүүдийг геоморфологи, хөрс, ургамал, уур амьсгал, гадаргын ус, ландшафт ашиглалт зэрэг элемент тус бүрээр сэдэвчилсэн давхаргуудыг үүсгэн элементүүдийг ач холбогдлоор нь эрэмбэлж, элемент тус бүрийн жингийн утгыг тооцож ландшафтын зургийг тооцооллын аргаар гаргав. Ландшафтын зураглалыг үйлдэхэд газрын гадаргын нөхцөл, ургамлын бүлгэмдэл, хөрсний хэв шинж, хур тунадас, агаарын температур, гадаргын ус зэрэг 6 элементийн сэдэвчилсэн давхаргыг үүсгэж, элементийг ач холбогдлоор нь эрэмбэлэхдээ судлаачдын судалгааны материалд үндэслэн дараах байдлаар эрэмбэлсэн.

3 дугаар хүснэгт. Ландшафтын элементүүдийн жигнэсэн утга

Үндсэн элемент	Элемент	Эрэмбэлэлт	Жигнэсэн утга
Гадаргын нөхцөл	Гадаргын налуу (S)	1	0.2280
	Гадаргын өндөршил (E)	1	0.2280
Хөрс	Хөрсний хэв шинж (ST)	2	0.1379
Ургамал	Ургамлын бүлгэмдэл (V)	3	0.1209
	Нийлбэр хур тунадас (P)	4	0.1152
Уур амьсгал	Жилийн дундаж агаарын температур (T)	4	0.1152
	Гадаргын ус (W)	5	0.1027

$$S_i = S * 0.2280 + E * 0.2280 + ST * 0.1379 + V * 0.1209 + P * 0.1152 + T * 0.1152 + W * 0.1027$$



2 дугаар зураг. Сэдэвчилсэн давхаргуудыг давхцуулан гаргасан ландшафтын хэв шинжийн ангиллын зураг

• **Алдааны нарийвчлалыг шалгах**

Ландшафтыг бүрдүүлж буй элементүүдийн сэдэвчилсэн зургуудыг давхцуулж үйлдсэн ландшафтын зургийн үнэмшил, нарийвчлал, таарцийг алдааны матриц болон каппа ээр шалгахын тулд Физик Газарзүйн салбараас 2015 оны 09 дүгээр сард Хэнтий, Дорнод, Сүхбаатар аймгийн нутагт явуулсан хээрийн судалгааны 190 гаруй цэгийн ландшафтын бичиглэлийн материалтай харьцуулан үзсэн. Ерөнхий нарийвчлал 0.80, ангиудын таарц 85-92%, каппа 0.80 байна.

Дүгнэлт

Өнгөрсөн хугацаанд байгалийн бүхий л элементийг өөртөө багтааж цогцолбор байдлаар илэрч байдаг ландшафтыг хэв шинжийн үүднээс зөв ялган тогтоож, түүний онцлогийг нарийн тусгаж зураглал үйлдэх ажил цаг хугацаа, хөрөнгө мөнгө, хүн хүч шаардсан ажил байсан бол сүүлийн жилүүдэд хиймэл дагуулын мэдээ, агаар сансрын зураг болон тоон зургуудыг ашиглан газарзүйн, зайнаас тандах судлалын программ хангамжийн тусламжтайгаар ландшафтын зураглал үйлдэх, түүний хэв шинжийн өөрчлөлтийг дүрслэн харуулах боломж нээгдэж байна. Саяхныг хүртэл тийм боломж төдийлөн хангалттай биш байсан. Бид судалгаандаа ландшафтыг бүрдүүлж байдаг үндсэн элементийг хиймэл дагуулын мэдээ болон статистикийн мэдээ ашиглан элемент тус бүрээр үнэлж, ландшафтын элемент тус бүрийг давхцуулж ландшафтын зураглал үйлдэх аргазүйг хөндөн судалж, үр дүнг Зүүн бүсийн хэмжээнд 2015 оны хээрийн судалгаагаар бүрдүүлсэн 190 гаруй цэгт хийсэн ландшафтын бичиглэлийн материалтай харьцуулж үзэхэд ерөнхий нарийвчлал 0.80, ангиудын таарц 85-92%, каппа 0.80 байлаа. Судалгааны үр дүнгээс харахад газарзүйн мэдээллийн систем дээр суурилсан олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын аргыг, ландшафтын орон зайн загварын аргатай хослуульж ландшафтын зураглал хийхэд ашиглах боломжтой гэсэн дүгнэлтэд

хүрлээ. Дээрх аргаар ландшафтын зураглал хийснээр улс орны чанартай томоохон асуудлыг ландшафтын иж бүрэн хандлагын үүднээс зөв ялган тогтоож, байгаль, нутаг дэвсгэрийн төлөвлөлт, газрын менежментийн үйл ажиллагаанд цаг хугацаа хэмнэсэн, шинжлэх ухааны үндэслэлтэй шийдвэр гаргах боломж бүрдэж байна. Цаашид судалгаанд ашиглаж буй мэдээллийн таарц, чанарын асуудалд анхаарах шаардлагатай юм.

Ашигласан ном, хэвлэл

1. Brail, R.K., Klosterman, R.E., 2001. Planning Support Systems, ESRI Press, Redlands, CA.
2. Cambell, J.C., Radke, J., Gless, J.T., Whirtshafter, R.M., 1992. An application of linear programming and geographic information systems: cropland allocation in antigue. Environment and Planning a 24, 535–549.
3. Church, R.L., 2002. Geographical information systems and location science. Computers and Operations Research 29 (6), 541–562.
4. Collins, M.G., Steiner, F.R., Rushman, M.J., 2001. Land-use suitability analysis in the United States: historical development and promising technological achievements. Environmental Management 28 (5), 611–621.
5. Hall, G.B., Wang, F., Subaryono, 1992. Comparison of Boolean and Fuzzy classification methods in land suitability analysis by using geographical information systems. Environment and Planning a 24, 497–516.
6. Ligtenberg, A., Bregt, A.K., van Lammeren, R., 2001. Multiactor-based land use modelling: spatial planning using agents. Landscape and Urban Planning 56 (1–2), 21–33.
7. Malczewski, J., 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis, Wiley, New York.
8. William L. Baker., 1989. A review of models of landscape change, Landscape Ecology vol. 2 no. 2 pp 111-133
9. Даш Д., 2010. Монгол орны ландшафт-экологийн асуудлууд. Улаанбаатар
10. Даш Д., 2008. Газар ашиглалтын онол-аргазүйн асуудлууд. Улаанбаатар
11. Даш Д., 2008. Монгол орны геоэкологийн зарим асуудлууд. Улаанбаатар
12. Даш Д., 2002. Монгол орны физик газарзүйн судалгааны тойм. Улаанбаатар
13. Амарсайхан Д., 2014. Зайнаас тандах судлал, Газарзүйн мэдээллийн системийг байгалийн нөөцийн менежментэд ашиглах нь. 5 дахь хэвлэл, Улаанбаатар
14. Мягмарцэрэн П., 2014. *Газар ашиглалтын тохиромжтой байдлын үнэлгээнд зориулсан судалгааны материал*
15. Марцинкевич Г. И., Кличунова М.К., Мотузко А.Н., 1986. Основы ландшафтоведения. Менсик
16. Абалаков А.Д., 2015. Ландшафтын тогтвортой байдал// Байгал нуурын сав газрын экологийн атлас. Улаанбаатар, 50-51 хуудас