



БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ,
ШИНЖЛЭХ УХААН,
СПОРТЫН ЯАМ



МОНГОЛЫН ЗАЛУУ
ЭРДЭМЭДИЙН
ХОЛБОО



МОНГОЛ УЛСЫН
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ
АКАДЕМИ



ШИНЖЛЭХ УХААН
ТЕХНОЛОГИЙН
САН



ГАЗАРЗҮЙ, ГЕОЛОГИЙН
САЛБАРЫН ЗАЛУУ
ЭРДЭМЭДИЙН ХОЛБОО

ХҮРЭЛТӨГӨӨТ - 2016

ГАЗАРЗҮЙ, ГЕОЛОГИЙН САЛБАРЫН ЗАЛУУ
ЭРДЭМТЭН, СУДЛААЧДЫН БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

УЛААНБААТАР

2016 он

ГАРЧИГ

Бөхийн Амжилтад Нарны Идэвхжил Нөлөөлөх нь Э.Алтанболд.....	7
Хорго Вулканы Үүсэл, Хэлбэрийн Онцлог Э.Алтанболд.....	14
Монгол Орны Өмнөд Бүсийн Эртний Уур Амьсгалыг Цагаан Суварга Хурдсын Давхарга Зүйгээр Илрүүлэх нь Н.Алтансүх, А.Орхонсэлэнгэ	23
Улаанбаатар Хот Орчмын Халиа Бүхий Чийг Намгархаг Газрын Усны Баялагийг Үнэлэх Судалгааны Эхний Шатны Үр Дүнгээс Ё.Амарбаясгалан, Я.Жамбалжав, Г.Цогт-Эрдэнэ	30
Палеогистологи: Эртний, Бүдүүлэг Эвэрт Үлэг Гүрвэл Psittacosaurus Mon- goliensis –ийн Палеогистологийн Судалгаа З.Бадамхатан	37
Бэлчээрийн Ургацыг Зайнаас Тандах Аргаар Үнэлэх Асуудалд Б.Батбилэг, В.Батцэнгэл, П.Мягмарцэрэн.....	41
Газарзүйн Ялгаатай Үрээр Ургуулсан Улиасны (Populus Laurifolia L.) Тарьцын Өсөлт, Хөгжилтийн Онцлог Э.Батдорж, Д.Цэндсүрэн, Д.Дэлгэржаргал, Х.Билгүүн, С.Амартүвшин ..	44
ГМС-Д Суурилсан Олон Шалгуурт Шийдвэр Гаргалтын Аргыг Геоморфологийн Уламжлалт Зураглалын Аргатай Хослуулж Морфогенетик Хэв Шинжийг Зураглах Аргазүйн Асуудалд Б.Баянжаргал, М.Нямхүү, Э.Авирмэд, Э.Одбаатар, О.Мөнхдулам	48
Хөрсний Бүрэн Чийг Багтаамж Ц.Болормаа	55
Монгол Орны Хуурай Гандуу Бүс Нутгийн Шороон Замын Эвдрэлийн Судалгаа Г.Бямбабаяр, Д.Даваадорж.....	61
Бэлчээрийн Газрын Тохиромжтой Байдлын Үнэлгээний Асуудалд Д.Бямбасүрэн, Б.Сэр-Од	67
Улаанбаатар Хотын Суурьшлын Бүсийн Техноген Бохирдлын Судалгаа Ч.Бямбацэрэн, Ч.Сономдагва, Д.Даваадорж	73
1:200 000-ны Масштабтай Монгол Орны Байр Зүйн Зургийн Тусгалыг Сонгох Үндэслэл Э.Ганзориг ¹ , Д.Оюунцэцэг.....	82
Улаан Нуурын Хурдсын Хуримтлалын Онцлог Болон Говийн Бүсийн Голоцены Үеийн Эртний Уур Амьсгал Т.Даваагатан, А.Орхонсэлэнгэ, М.Ууганзаяа, Н.Алтансүх	85

ГМС-Д Суурилсан Олон Шалгуурт Шийдвэр Гаргалтын Аргыг Геоморфологийн Уламжлалт Зураглалын Аргатай Хослуулж Морфогенетик Хэв Шинжийг Зураглах Аргазүйн Асуудалд

Б.Баянжаргал, М.Нямхүү, Э.Авирмэд, Э.Одбаатар, О.Мөнхдулам
Шинжлэх Ухааны Академи, Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн
Bayanaa_geo@yahoo.com

Abstract

In order to classify morphology and morphogenetic features of Mongolian eastern region, it is based on the field study measurements, high accurate digital elevation model (DEM), large scale topographical map and targeted to use mapping methodology on chosen territory. We have used geomorphological mapping traditional method and modern advanced technology for this study. As a result, we have received more precise results. According to describing of Mechislaw Klimaschewski: Geomorphological map must include appearance, size, origin, age, location of morphology, some information of boundaries between them, also morphometry, morphography, morphogenetic and morphochronical information. As a result of this study, we have mapped geomorphological map based on principle of morphogenetic. This map is consists of 4 groups, 12 features, 58 sub features of origin, and map legends are imaged by map symbols and different colors. Depending on map scale, some morphological features which are impossible to denote are denoted by point and line symbols.

Түлхүүр үг: Геоморфологи, Морфогенетик хэвшинж, ГМС, Олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын арга (MCDA), Шаталсан дүн шинжилгээний арга (АНР)

I. УДИРТГАЛ

Манай оронд одоог хүртэл хуримтлагдан ирсэн голлох геоморфологийн үзэл

баримтлал нь Зөвлөлтийн (хуучин нэрээр), ОХУ-ын геоморфологийн онол, судалгаатай салшгүй холбоотой бөгөөд 1960-аад оноос хойш үндэсний газарзүйчид бий болсноор өнөөг хүртэл тасралтгүй, судалгааны чиглэл нь нарийсан хөгжиж байгаа хэдий ч онолын болон дэвшилтэт талын судалгаанаас зарим чиглэл, салбарууд дээр ихээхэн хоцорсон байдал ажиглагдаж байгаа учир геоморфологийн судалгаа, морфогенетик хэв шинжийн зураглалын агуулгыг баяжуулан зохиох шинэлэг аргазүй боловсруулах хэрэгтэй юм. Сүүлийн жилүүдэд дэлхий дахинд геоморфологийн зураглалын шинэ систем үүсгэх асуудал хурцаар тавигдан шийдвэрлэгдээд байгаа нь, Газарзүйн мэдээллийн систем (ГМС)-ийн хөгжилтэй холбогдон гүйцэтгэгдэж байгаа орчин үеийн геоморфологийн зураглал, уламжлалт геоморфологийн зураглалыг хооронд нь холбон нарийвчилсан геоморфологийн зураглалын шинэ систем үүсгэхэд чиглэгдэж байна [28]. Гэсэн хэдий ч геоморфологийн судалгаа, морфометрийн зургуудыг зурах үйл явц нь зөвхөн (ГМС), (ЗТС)-ийн программ хангамжийн тусламжтайгаар тодорхой нэгэн загвар үүсгэн зураглана гэдэг бол өрөөсгөл ойлголт юм [27]. Геоморфологийн дунд масштабын зураг боловсруулах ажлын хүрээнд бид өмнө

хийгдсэн дунд болон бага масштабын геологи, геоморфологийн зураглал болон судалгааны ажлууд, зураглалын орчин үеийн аргазүйг уламжлалт аргазүйтэй хослуулан хээрийн судалгааны хэмжилт материал дээр тулгуурлан дээрх мэдээнүүдийг нэгтгэж, харьцуулсны үндсэн дээр 1:500000 масштаб бүхий геоморфологийн зургийг зохиосон болно.

II. СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГАЗҮЙ

Өмнөх судалгааны мэдээ, материал: Бид геоморфологийн зургийг зохиохдоо өмнө хийгдсэн тодорхой масштабын геологийн ба геоморфологийн зургуудыг суурь болгон авч ашиглаж байгаа бөгөөд ингэснээр зургийн чанар илүү сайжирна гэж үзэж байна. Уг суурь зургуудад ЗХУ-ын Шинжлэх Ухааны Академи, БНМАУ-ын Шинжлэх Ухааны Академийн (тухайн үеийн нэрээр) эрдэмтэд, судлаачдын хамтарсан Геологийн хээрийн судалгаа шинжилгээний дүнд зохиогдсон 1:1500000 масштабтай “Монгол орны геоморфологийн зураг”, Монгол улсын үндэсний атласын 1:3200000 1990 он, 1:5000000 масштаб бүхий “Монгол орны геоморфологийн зураг”, (зохиогч Д.Доржготов, Үндэсний атлас, 2009), ШУА-ын Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн фондоод хадгалагдаж буй эрдэм шинжилгээний сэдэвт ажил, төслийн хүрээнд зохиогдсон дунд болон бага масштабтай геоморфологийн зургууд, эдгээрээс гадна ГХГЗЗГ-ын фондоод хадгалагдаж буй геологийн эрэл хайгуул, геологийн зураглалын ажлын хүрээнд зохиогдсон төрөл бүрийн масштабтай геологи, геоморфологийн зургууд болон бусад судалгааны материалуудыг эх сурвалж болгон ашигласан болно.

а) Дээрх зургуудаас бидний судалгаандаа гол суурь болгон авч ашигласан зураг бол Монгол орныг бүхэлд нь хамарсан 1:1500000 масштаб бүхий “Монгол орны геоморфологи”-ийн зураг юм. Энэ зураг нь тухайн үеийн нэрээр ЗХУ-

ын ШУА, БНМАУ-ын ШУА хооронд байгуулагдсан Зөвлөлт-Монголын хамтарсан геологийн эрдэм шинжилгээ, судалгааны экспедицийн ажлын хүрээнд зохиогдон 1989 онд Москвад хэвлэгдсэн байна. Зургийн эрдэм шинжилгээний редактораар Н.А.Флоренсов, С.С.Коржуев нар ажиллаж, редакцийн зөвлөлөөр Е.В.Девяткин, Н.С.Зайцев, Н.А.Корина, Б.Лувсанданзан, Н.А.Маринов, В.Э.Мурзаева, Т.В.Николаева, И.П.Сырнев, Д.А.Тимофеев, А.Л.Яншин нар ажилласан бол зохиогчдоор Н.Б.Глуховская, В.И.Коноплева, Е.В.Девяткин, Ю.М.Клейнер, М.Е.Левинтов, С.С.Коржуев, Н.А.Корина, В.Э.Мурзаева, Т.В.Николаева, В.Ф.Шувалов, И.П.Сырнев, Д.А.Тимофеев, С.Д.Хилько, Р.А.Курушин [17] нарын ЗХУ-ын нэрт эрдэмтэд ажиллажээ.

Эдгээр эрдэмтдээс Монгол орны дорнод хэсэгт Ю.М.Клейнер, М.Е.Левинтов, Т.В.Николаева, В.Ф.Шувалов, И.П.Сырнев зэрэг эрдэмтэд судалгаа явуулан Хэнтийн нурууг Ю.М.Клейнер, М.Е.Левинтов, Хэрлэнгээс хойш Улз голын сав дагуу Т.В.Николаева, В.Ф.Шувалов, Хэрлэн голоос урагш Дорнод болон Сүхбаатар аймгуудын геоморфологийн зургийг И.П.Сырнев зэрэг эрдэмтэд тус тус зохиосон байна. Уг зургийн тайлбар болон “Геоморфология Монгольской Народной Республики”, гэсэн бүтээл 1982 онд Москва хотод хэвлэгдсэн байна.

б) Мөн тухайн судалгааны нэг гол суурь мэдээ болох тухайн үеийн нэрээр БНМАУ-ын хүнд үйлдвэрийн яам, Геологийн үйлдвэрлэл шинжилгээний институтийн Регионал геологийн сектороос гаргасан Төв ба Дорнод Монголын геологийн зураг (зохиогч Н.Төөрүүл, 1990 он)-ийг ашигласан болно. Геологийн зургийг суурь мэдээ болгон ашиглаж буй тохиолдолд хотгор гүдгэрийн ангилал, тэдгээрийн хил заагт үл нийцэх хэдий ч үлдмэл гадаргын хэлбэр, талын дундах үлдэц хэлбэрүүд, дөрөвдөгчийн болон зарим хурдсыг ялгахад

ихээхэн ач холбогдолтой юм.

Байрзүйн зураг: Байрзүйн шинжлэх ухаан нь дэлхийн гадаргуугийн тэгш бус бүх хэлбэр дүрс, гадаргуу дээр оршиж буй байгалийн болон орон нутгийн бодит зүйлсийг математикийн тодорхой хуулийн дагуу цаасан дээр хавтгайн байдалд тусгай таних тэмдгээр дүрслэн үзүүлэх бүх аргуудыг судалдаг шинжлэх ухаан юм.

Судалгаандаа 1944 онд (тухайн үеийн нэрээр) ЗХУ-д зохиогдсон 1: 200 000 масштабтай байрзүйн зургийг ашигласан бөгөөд 40 метрийн хаяалбар татсан, уулын оройн өндөрлөгүүд, ой, зам харилцаа, хот, суурин газар, гадаргын усны сүлжээ, засаг захиргааны хил зэрэг үндсэн элементүүдийг агуулсан 2 хэмжээст растер мэдээ юм. Дан ганц байрзүйн зургийг аливаа морфометрийн зургийн суурь болгон ашиглахад тухайн гадаргын өндөр, хажуугийн налуу зөв гарах ч гадаргын хэлбэрүүдийн хил зааг нарийн ялгагдах боломжгүй юм.

Гадаргын тоон загвар (DEM): Гадаргын тоон загвар буюу нь байгалийн биес болон хүний үйл ажиллагаагаар бий болсон объектуудыг 3 хэмжээст огторгуйд дүрслэх, гадаргын налуу, зовхисын болон сүүдэртсэн гадаргын зургийг үйлдэх, өндрийн утгыг бусад сэдэвчилсэн давхаргуудтай уялдуулан гадаргын шинж чанарыг харьцуулах, дүн шинжилгээ хийх, янз бүрийн инженерийн ажлууд болон хөрсний элэгдэл, эвдрэл болон морфологийн биетүүдийг судлах зэрэг шинжлэх ухаан, техникийн бүхий л салбарт өргөнөөр ашиглагдаж байна [1]. Уг 90 метрийн нарийвчлал бүхий ГТЗ-г ашигласнаар гадаргын хэлбэр дүрсийн тоон илэрхийлэл болох морфометрийн зургуудыг илүү нарийн гаргаж авах боломжтой юм.

Landsat хиймэл дагуулын мэдээ: 1972.7.23 нд АНУ эх дэлхийг сансрын уудмаас тандах зорилгоор олон сувгийн MSS (Multispectral Scanner) бүхий анхны Landsat дагуулыг хөөргөсөн. Энэ нь эх дэлхийн

гадарга болон байгалийн нөөцийг судлах зорилготой, тоон мэдээлэл хүлээн авах төхөөрөмж бүхий анхны дагуул байсан юм. Тус хиймэл дагуул нь газрын гадарга дээрх нэг цэг дээгүүр 18 хоногт дахин өнгөрдөг байсан байна. Landsat дагуулын зураглалын тусгалын геометрийг тогтмол байлгах үүднээс дагуулыг, дэлхийн бүх нутгийг ижил нарны цагт буюу (орон нутгийн) нар мандалтын цагтай ижил цагт тойрч байхаар зохион бүтээсэн байна [1]. Бид судалгаандаа Landsat 8 хиймэл дагуулын мэдээг ашигласан бөгөөд энэ нь өмнө хөөргөсөн Ландсат цуврал дагуулуудын хамгийн сайжруулсан хэлбэр бөгөөд 16 хоногийн цаг хугацааны шийдтэй, олон бүсчлэлийн буюу 11 сувгийн мэдээг хүлээн авах бөгөөд радиометрийн шийд нь 12 бит болон түүнээс дээш байна.

Уг хиймэл дагуулын мэдээг ашигласнаар дээр дурдсан (ГТЗ) ашиглан гадаргын хэлбэр дүрс бүхий (Raster) тоон мэдээлэл (өндөр, хэвгий, хэрчигдэл)-ийг буюу морфометрийн зургуудыг бодитоор гаргаж өгдөг бол, Landsat 8 хиймэл дагуулын мэдээ ашигласнаар тухайн морфометрийн тоон өгөгдөл дээр гадаргын үйл явц, хэлбэр хэмжээг илүү нарийвчлалтай, зөв дүрслэх буюу морфогафийн зураглалыг нэмж хийж өгч байгаагаараа илүү давуу талтай болж өгнө. Харин дан ганц хиймэл дагуулын мэдээг суурь зураг болгон ашиглавал хэлбэр дүрсийн хил зааг бодитоор гарах боловч өндрийн ялгаа төдийлөн сайн гарахгүй байх сул талтай юм.

Морфометрийн ангилал: Хотгор гүдгэрийг морфологи шинжээр нь ялгахдаа гадаргын онцлогийг харуулсан морфометрийн үзүүлэлт бүхий гадаргын үнэмлэхүй болон харьцангуй өндөр, налуу, хэрчигдлийн шигүүгийн мэдээг боловсруулж ГМС-д суурилсан олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын (MCDA) аргыг шаталсан дүн шинжилгээний (АНР) аргатай хослуулан морфометрийн ангиллыг хийсэн болно.

Хээрийн судалгаа: ШУА-ийн Газарзүй-Геозкологийн хүрээлэнгийн Физик

газарзүйн салбараас хэрэгжүүлж буй “Ландшафтын бүтэц, өөрчлөлт, төлөвлөлт (Монгол орны зүүн бүсийн жишээн дээр)” эрдэм шинжилгээний төсөлт ажлын хүрээнд хээрийн судалгаанд 2014-2016 онд нийт 4 удаа хээрийн судалгаа явуулсан. Хээрийн судалгаагаар тоон болон морфологи бичиглэлийн холбогдолтой мэдээ, материалыг бүрдүүлснээр дунд болон том масштабын байрзүйн зурагт үндэслэн геоморфологийн аналитик зургийг үйлдэх боломж бий болно [30].

Геоморфологийн зурагт ашиглагдах (гадаргын үнэмлэхүй өндөр болон харьцангуй өндөр, гадаргын хэвгий, гадаргын хэрчигдлийн шигүү) зэрэг морфометрийн хэмжигдэхүүнүүд болон зарим шаардлагатай үс зүйн мэдээ, геологийн хурдас чулуулгийн мэдээг нэгтгэн дүн шинжилгээ хийхийн тулд газарзүйн мэдээллийн систем дээр суурилсан олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын (Multi criteria decision analysis) аргыг шаталсан дүн шинжилгээний (analytical hierarchy process) аргатай хослуулан газрын гадаргын (морфогенетик) хэв шинжийг ангилахад ашигласан. Дээрх геоморфологийн элементүүдийн сэдэвчилсэн давхаргуудыг үүсгэн ач холбогдлоор нь эрэмбэлэн элемент тус бүрийн жингийн утгыг (хүснэгт 1-т) тооцон геоморфологийн зургийг гарал үүслийн бүлэг болон тэдгээрийн хэв шинжүүдийн ангиллыг тооцооллын аргаар гаргасан бөгөөд бусад аргачлалыг хүснэгт 2-т үзүүлэв.

III. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Газрын гадаргыг хэлбэр дүрсээр нь дараах байдлаар ялгаж болно. Үүнд: Гадаад шинж төрхөөр нь, Нийлэг (хам) байдлаар нь, Хэмжээгээр нь, Гарал үүслээр нь гэх мэт. Эхний гурав нь туслах чанар бүхий ач холбогдолтой бол дөрөв дэх нь гол үндсэн үзүүлэлт болж геоморфологийн судалгаанд хэрэглэгддэг.

Геоморфологийн зураг нь Климашевскийн тодорхойлсноор харагдах байдал, хэмжээ, гарал үүсэл, нас, гадаргын хэлбэрүүдийн байршил, тэдгээрийн хоорондын хил заагийн талаарх мэдээллүүдийг өгөх бөгөөд, түүнд морфометрийн, морфографийн, морфогенетикийн, морфохронлогийн мэдээлэл орох ёстой гэж дурдсан байдаг.

Геоморфологийн зураг зохиох асуудал 1960-аад оноос эхлэн хоёр хандлагаар хөгжиж ирсэн ерөнхий болон тусгай гэж ангилна. 1-рт, таних тэмдэг, арга зүйн хувьд анхаарч онолын төвшинд судалгаа явуулж зураглах болсон; 2-рт, геоморфологийн зургийг хэрэглээний талруу нь хөгжүүлэх болсон [29]. Геоморфологийн ерөнхий зурагт гарал үүслийн түүх, хотгор гүдгэрийн нас болон бүтцийн талаар тусгах ба дотор нь синтетик болон аналитик гэж хуваана. (Ю. Ф. Чемяков, Г. С. Ганешин ба бусад).

Синтетик зураг. Дөрөвдөгчийн хурдас, литологи, тектоник, хөрс, ургамал, геологийн зургуудыг ашиглан байрзүйн зургийг үндэслэн суурин боловсруулалтын аргаар зохиосон бага болон дунд масштабын ерөнхий

ХҮСНЭГТ 1. ГЕОМОРФОЛОГИЙН ЭЛЕМЕНТҮҮДИЙН ЖИГНЭСЭН УТГА

Үндсэн элемент	Эрэмбэлэлт	Жигнэсэн утга [Wi]
Үнэмлэхүй өндөр [aA]	1	0.3240
Харьцангуй өндөр [rA]	1	0.3240
Гадаргын хэвгий [S]	2	0.1730
Хэрчигдлийн шигүү [D]	3	0.1010
Хурдас, чулуулаг [G]	4	0.0790
Нийцлийн харьцаа [CR]=0.0091; Нийцлийн индекс [CI]=0.0102; Рандом индекс [RI]=1.12		
$M = aA * 0.3240 + rA * 0.3240 + S * 0.1730 + D * 0.1010 + G * 0.0790$		

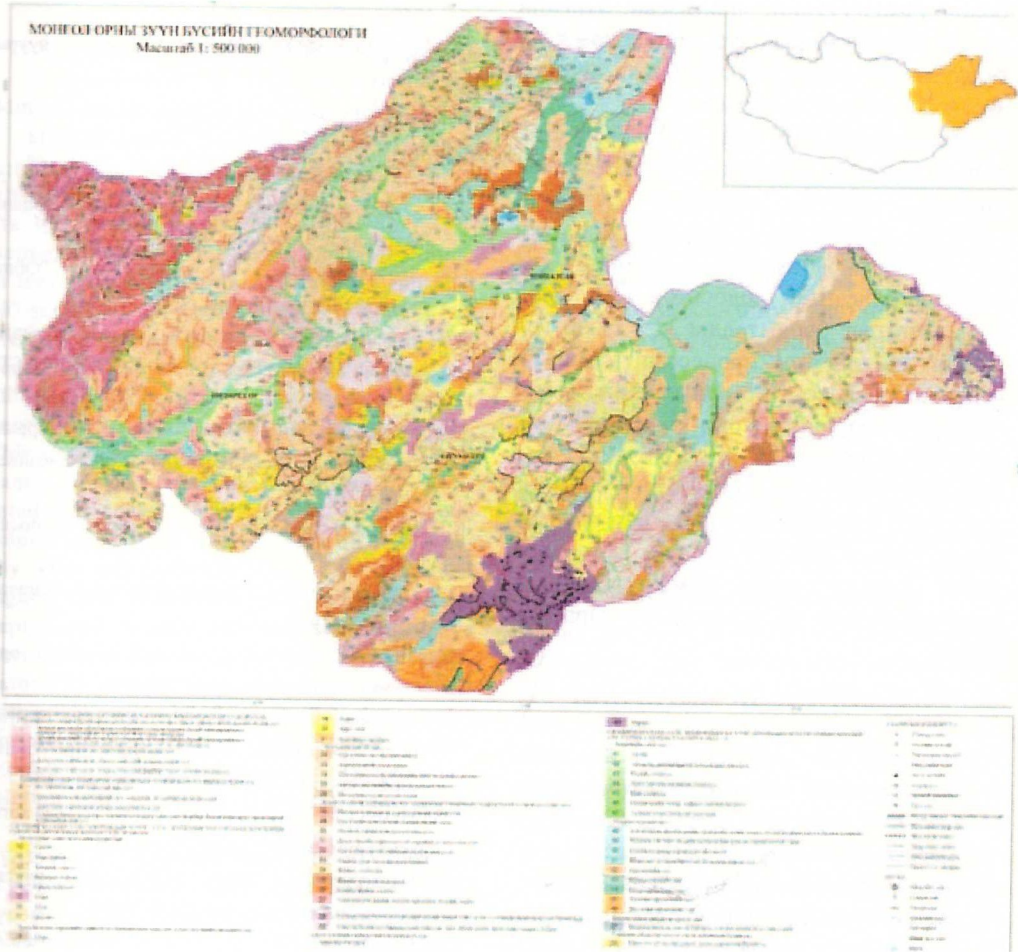
ХҮСНЭГТ 2. СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ, БОЛОВСРУУЛАЛТЫН ҮЕ ШАТУУД

Аргачлал	Мэдээ, материал	ГМС-д суурилсан боловсруулалт	Бүтээгдэхүүн
Зурагзүйн дүн шинжилгээ	<u>РАСТЕР МЭДЭЭ</u> Байрзүйн зураг: 1:200 000 Геоморфологийн зураг: 1:1500 000 Геологийн зураг: 1:500 000 DEM Pixel 90 m	Скайнердсан зургуудыг газарзүйн холболт хийж зурагзүйн UTM-WGS84, zone 49N тусгагд оруулна. SRTM-ийн зургийг UTM-WGS84, zone 49N тусгагд хөрвүүлж нэг pixel-ийн утга нь 90x90 метрт шилжүүлсэн	Геоморфологийн зурагт шаардагдах ерөнхий суурь мэдээлэл
	<u>ВЕКТОР МЭДЭЭ</u> Өндрийн тоот Булаг шанд Засаг захиргааны хил Гол, нуур ... гэх мэт	Геоморфологийн зурагт орох шаардлагатай зурагзүйн ерөнхий элементүүдийг тоон хэлбэрт хөрвүүлнэ.	
Морфометрийн дүн шинжилгээ	Гадаргын үнэмлэхүй өндөр Гадаргын харьцангуй өндөр Гадаргын хэвгий Хэрчигдлийн шигүү, ...г.м	Гадаргын хэлбэрүүдийг ангилан ГМС-д суурилсан олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын (MCDA) аргыг шаталсан дүн шинжилгээний (АНР) аргатай хослуулан	Морфометрийн ангилал
Морфографийн дүн шинжилгээ	Landsat imagery Google map Bing map	ГМС-д [Geodatabase] мэдээллийн сан үүсгэн тоон мэдээлэлд хөрвүүлэх	Морфографийн мэдээг зөв дүрслэх
ЭЦСИЙН ҮР ДҮН	[Геоморфологийн судалгаанд шаардлагатай ерөнхий суурь мэдээ, материал бүрдэнэ]	[Монгол орны зүүн бүсийн хотгор гүдгэрийн морфогенетик шинжийг бүрэн илтгэхүйц мэдээллийн сан (GeoDataBase) үүснэ]	[Монгол орны зүүн бүсийн геоморфологи 1:500 000]

зураг болох геоморфологийн бус хүчин зүйлүүдийг нэгтгэн харуулсан мэдээлэл бүхий зургийг синтетик зураг гэнэ. Зургийн масштабаас хамааран гарал үүслийн анги, бүлэг, цаашлаанд нарийвчилсан байдлаар гарал үүслийн хэв шинжүүдийг зураглана. Уулт районы онцлогийг хотгор гүдгэрийн гарал үүслээр олон төрлийн талбайг ялгана. Тухайлбал: Уулын орой хэсгийн бүслүүрийг альпын, мөстлөгийн хэв шинж, нэгдсэн ус хагалбарууд, голын хөндийн эх болон хажуунууд гэх мэт. Синтетик зурганд хотгор гүдгэрийн гарал үүслийг өнгөөр, насыг (гарал үүслийн гарал үүсэл, индекс) янз бүрийн сүүдэрлэсэн өнгөөр, харин бүтцийг нь завсрын өнгөтэй тэмдгүүд болон зураасаар тэмдэглэнэ [30].

Аналитик зураг. Нэг төрлийн гарал үүсэлтэй хотгор гүдгэрийн гадарга болон заагаар хуваан ерөнхийлөөгүй байдлаар үзүүлсэн зургийг хэлнэ. Өөрөөр хэлбэл хэвтээ гадаргыг бүтцээр тал, дэнж, ус

хагалбарын, хажууг тэгш болон хэвгий гэх мэтээр ялгана. Дунд болон том масштабын байрзүйн зураг, хээрийн судалгааны мэдээллийг үндэслэн зурна. Дунд болон том масштабын аналитик зураг нь ашиглагдах эрэлт шаардлагаас хамааран гарал үүслийн болон насны аналитик зураг гэж ангилж болно. Гарал үүслийн (Морфогенетик) зурагт нэгдүгээрт гарал үүслийг зураглах бөгөөд түүнийг өнгөөр үзүүлнэ (Зураг-1). Гарал үүслийг тодорхойлоход түүний хэв шинжийн байдал нь чухал. Хотгор гүдгэрийн хэлбэр үүсэхэд хэд хэдэн үйл явц нөлөөлөх ба тэдгээрээс нэг үйл явц голлох бөгөөд зурагт өнгөөр үзүүлнэ. Тухайлбал идэгдлийн хажуу бүхий мөргөцөг, хөндий гэх мэт хэлбэрийг тэмдэгтээр үзүүлнэ [30]. Нас (Морфохронологи)-ийн зурагт хотгор гүдгэрийн насыг голлон илрүүлнэ. Иймээс зурагт өнгөөр тэмдэглэх ба гарал үүсэл, хэлбэр дүрсийг индекс, зураас, тэмдэгтүүдээр үзүүлнэ. Инженерийн



Зураг1. Монгол орны зүүн бүсийн геоморфологи

бүтээн байгуулалтын барилгын үйл явцын тооцох, тектоник хөдөлгөөний шинж байдал болон хурд, бүцтийн хэлбэрийн насыг тодорхойлоход хотгор гүдгэрийн насны мэдээлэл бүхий зургийг ашиглана. Бидний судалгааны эцсийн үр дүнд аналитик төрлийн морфогенетик зарчимд тулгуурлан зохиогдсон геоморфологийн зураг гарах юм.

IV. ДҮГНЭЛТ

Геоморфологийн зураглалын ажилд зургийн таних тэмдэг боловсруулах ажил хамгийн чухал бөгөөд, зургийн

таних тэмдэг нь гурван хэсгээр бүрдэнэ. Эхний хэсэг нь зургийн суурь буюу бүлгийг илтгэх бол, хоёр дахь хэсэг нь хэв шинжийг буюу гадаргын хэлбэрүүдийг, гурав дахь хэсгээр дэд хэв шинжүүдийг ялган харуулсан бөгөөд зургийн ангилалд өнгөний дэвсгэрийг ашигласан. Уг өнгөний дэвсгэрээр геоморфологийн зурагт нийтлэг баримтлагддаг уул, талын морфологи шинжийг ялгаж өгсөн бөгөөд гадаргын хэвгий, хэрчигдлийн шигүү, үнэмлэхүй болон харьцах өндрөөрөө болон түүн дээр явагдаж буй үйл явцуудаараа дотроо дэд хэв шинжүүдэд хуваагдана. Тухайн зурагт нийт 58 дэд хэв шинжийг ялган зурагласан бөгөөд өнгөний нийлмэл

болон тэмдэгтүүдийг ашигласан. Зургийн масштабаас хамааран зурагдах боломжгүй гадаргын хэлбэрүүдийг цэг болон шулуун зураасан тэмдэгт ашигласан.

Тус геоморфологийн зургийг боловсруулах явцад зургийн таних тэмдэг болох өнгөний ялгарлыг сонгоход нэлээдгүй төвөгтэй байсан нь дотооддоо төдийгүй олон улсад баримталсан өнгөний код байхгүй байсантай холбоотой юм. Олон улсад нийтлэг баримталдаг хэд хэдэн код байдаг нь эндоген процессыг улаанаар, флювиал процессыг ногоон, салхин гарлын хэлбэрийг шар, антрапоген хүчин зүйлийн дүнд үүссэн гадаргын хэлбэрийг хар өнгө [M.Gustavsson; E.Colstrup 2006]-өөр тэмдэглэдэг бөгөөд эдгээрээс өөр нийтлэг таних тэмдэг байдаггүй учир дотооддоо дагаж мөрддөг таних тэмдэгтэй болох хэрэгтэй байгаа нь юуны өмнө харагдаж байна.

V. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Амарсайхан.Д, Адъясүрэн.Ц, Саандарь.М “Зайнаас тандах судлал, газарзүйн мэдээллийн системийг байгалийн нөөцийн менежментэд ашиглах нь”, УБ, 2014
- [2] Баасан.Тү “Монгол орны элс”, УБ, 2003
- [3] Даваа.А Батбаатар.Н “Монгол орны залуу галт уулсын тархалт түүний шааргын физик химийн шинж чанар”, УБ, 1985
- [4] Даш.Д “Монгол орны ландшафт экологийн асуудлууд”, УБ, 2010
- [5] Даш.Д “Газарзүйн шинжлэх ухааны хөгжлийн түүх”, УБ, 2011
- [6] Доржготов.Д “Монгол орны хөрс”, УБ, 2003
- [7] Жигж.С “Монгол орны инженер газарзүйн асуудлууд”, УБ, 1979
- [8] Жигж.С “Монгол орны хотгор гүдгэрийн үндсэн хэв шинж”, УБ, 1975
- [9] Лонжид.Н “Монгол орны инженер-геологийн асуудлууд”, УБ, 1976
- [10] Мурзаев.Э.М “БНМАУ (физик газарзүйн тодорхойлолт)”, орчуулсан Лувсанданзан.Б, Цэвэг.Ш, УБ, 1952
- [11] “Монгол Улсын Үндэсний Атлас”, 2009
- [12] Цэгмид.Ш “Монгол орны физик газарзүй”, УБ, 1969
- [13] Цэрэнсодном.Ж “Монгол орны нуурын каталоги”, УБ, 2000
- [14] Статистикийн товчоон, Дорнод аймаг, УБ, 2014
- [15] Статистикийн товчоон-Сүхбаатар, УБ, 2014
- [16] Статистикийн товчоон, Хэнтий аймаг, УБ, 2014
- [17] “Геоморфология Монгольской Народной Республики”, Москва, 1982
- [18] Леонтьев.О.К, Рычагов.Г.И “Общая геоморфология”, Москва, 1979
- [19] Молчанов.И.А “Материалы к вопросу о древнем оледенении северо-восточной Монголии”, СПб, 1918
- [20] Мурзаев.Э.М “Монгольская Народная Республика (Физико-географическое описание)”, Москва, 1952
- [21] Шукин.И.С “Общая геоморфология”, Москва, 1960, Том I
- [22] Пиотровский.В.В “Геоморфология с основами геологии” 1961
- [23] Рихтер.Х, Бартель.Х, Хаазе.Г “Монгол орны дорнод хэсгийн ландшафт” 1959
- [24] Баянжаргал.Б, Нямхүү.М “Хэнтий аймгийн нутаг дэвсгэрийн хотгор гүдгэрийн онцлог, морфогенетик хэв шинж” МОГЗА, УБ, 2015
- [25] Нямхүү.М “Хөвсгөлийн баруун хэсгийн хотгор гүдгэрийн тархалт, онцлог”, УБ, 2009
- [26] Нарангэрэл.С “Түйн голын сав нутгийн геоморфологийн судалгаа” УБ, 2009
- [27] Савельева.П.Ю, Мистрюков.А.А Геоморфологическая карта района Чуйской впадины горного алтая, Геоморфологическое и Картографическое, Министерство образования и науки РФ Российский фонд фундаментальных исследований Институт географий РАН, Москва, 2013
- [28] Gustavsson M., Kolstrup E., Seijmonsbergen A.C., “A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: Renewal of a scientific discipline for understanding landscape development”. Geomorphology, ELSEVIER, 2006
- [29] Gustavsson M., Kolstrup E., “New geomorphological mapping system used at different scales in a Swedish glaciated area”. Geomorphology, ELSEVIER, 2009
- [30] <http://science-konspect.org>