



ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ
ИНФОРМАТИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН

**ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
БҮТЭЭЛ №7**

УЛААНБААТАР
2007 ОН

Монгол Улсын Радарын Үндэсний Атлас Хийхийн Тухайд

Д.Амарсайхан, М.Ганзориг

Оршил

Манай гараг дээрхи улс, орнуудын агаар мандал болон байгалийн биес, элементүүдийн төлөв байдал нь тухайн орон байгаль, цаг уурын ямар бүсэд оршиж байгаагаас шалтгаалан янз бүр байдаг. Оптикийн тандан судалгаанд биесийн төлөвийг цахилгаан соронзон долгионы оптик мужид ойлгосон болон цацруулсан энергиэр нь судалдаг тул атмосферын тунгалаг төлөвийг буюу үүлгүй ба цас, бороогүй нөхцлийг шаарддаг. Харин идэвхитэй тандан судалгаа буюу радарын тандан судалгаа нь янз бүрийн урттай богино долгионыг ашигладаг тул биесээс сарнисан долгион, атмосферын ямар ч төлөвийг саадгүй нэвтэрдэг. Тиймээс янз бүрийн харах өнцөг бүхий радарын системийн тусламжтайгаар эх дэлхийг өдөр, шөнө, цаг агаар, атмосферын ямар ч нөхцлөөс үл хамааран судлах боломжтой [1].

Сансрын түвшин дэхь синтетик апертуртай радар (САР)-ын тандан судалгаа 1990-ээд оны дунд үеэс нийт дэлхий дахинаа эрчимтэй хөгжиж эхэлсэн бөгөөд эдүгээ дэлхийн хөгжингүй болон хөгжиж байгаа олон оронд улсынхаа хэмжээний зүйвэр зургийг хийчихээд байгаа ба уг зургийг Монгол улсын хувьд ч гэсэн аль болох хурдан түргэн хийвэл зохилтой юм.

Монгол орны радарын зүйвэр зурагтай болсоноор гадаадын мэргэжлийн хүмүүсийн өмнө үзүүлэх өөрсдийн гэсэн бүтээлтэй болохоос гадна, уг зураг дээр янз бүрийн сэдэвчилсэн тайлал, товлолуудыг хийх бүрэн боломжтой. Манай орны сэдэвчилсэн судлаачид төрөл бүрийн сэдэвчилсэн судалгаанд оптикийн тандан судалгааны мэдээ, ялангуяа агаарын аналог фото зургийг ашигласан баялаг туршлагатай байдаг боловч, САР-ын мэдээг ашигласан туршлага ШУА-ийн Информатикийн Хүрээлэнгийн эрдэмтдийн гадаад, дотоодод хэвлэгдсэн бүтээлүүдэд дурьдсаныг эс тооцвол маш хомс байна. Энэхүү өгүүлэлд, Монгол улсын САР-ын үндэсний атлас хийхэд хэрэглэх аргазүй болон радарын зурагт тайлал

хийхэд харгалзан үзэх онцлог шинжүүдийн талаар уламжлалт агаарын зурагт тайлал хийх аргатай харьцуулан өгүүлэхийг зорьсон болно.

Монгол улсын САР-ын үндэсний атлас хийх аргазүй

САР-ын системийн хажуу хараалалын зарчим дээр тулгуурласан байдгаас шалтгаалан, радарын зурган дээр илэрсэн биет, юмсын ойрын болон холын мужуудад дүрслэгдэх хэлбэр болон радиометрийн тодролууд нь өөр, өөр байдаг. Энэ нь радарын сценуудыг зүйх явцад тодорхой хэмжээгээр бэрхшээл учруулах тул дараахь үндсэн 2 асуудлыг шийдэх зайлшгүй шаардлагатай юм. Үүнд:

- Зүйвэр зургийн масштабыг тодорхойлох
- Радиометрийн заслын аргыг тодорхойлох.

Радарын сценуудыг зүйхдээ том масштабыг сонгосон тохиолдолд, зургууд дээрхи геометрийн гажилтууд илүү тод ажиглагдах тул, зүйвэр зураг хийхэд 1:500,000 буюу түүнээс бага масштабыг сонгох нь тохиромжтой юм. Харин ойрын болон холын мужуудад өөр, өөрөөр тодорсон биетүүдийн радиометрийн утгуудыг ижилсгэхдээ радарын харах өнцгийн засал болон гистограммыг шилжүүлэх аргуудыг ашиглаж болно. Дурьдсан 2 радиометрийн заслын аргаас гистограммыг шилжүүлэх аргыг ашиглавал илүү тохиромжтой бөгөөд гистограммыг шилжүүлэхдээ зургуудын давхцал ихтэй газрын гистограммыг сонговол зүйтэй юм [2,3].

Мөн түүнчлэн, зүйвэр зураг хийх явцад радарын долгионы когерент шинж чанараас үүдэн дүрс зургууд дээр үүссэн толбуудыг багасгах хэрэгтэй. Толбыг багасгахад малти-лүк процесс болон шүүлтүүрийн аргыг тус тус ашигладаг. Малти-лүкийн аргад сарнисан долгионыг бүлэглэн дундаж утгыг нь тооцдог ба уг арга нь сигналыг дүрс болгох явцад хэрэглэгддэг учир тоон боловсруулалтад төдийлэн ашиглагддаггүй. Харин шүүлтүүрийн аргыг дүрс зургийн толбыг багасгах, улмаар байгалийн болон хүний үйл ажиллагаагаар бий болсон объектуудад оронзайн сайжруулалт хийхэд ашигладаг учир тоон боловсруулалтанд маш өргөн ашиглагддаг. Радарын зургийн толбыг багасгахад, толбыг арилгах тусгай зориулалтын шүүлтүүрүүдээс (ли болон сигма шүүлтүүрүүд,

гамма-мап шүүлтүүр, локал мужийн шүүлтүүр, фрост шүүлтүүр) [5] гадна, оптикийн тандан судалгаанд анхдагч мэдээний зарим нэг хуурмаг тодролыг багасгах, зурагт тайлал хийхийн өмнө зургийн нийт тодролыг ямарваа нэгэн хэмжээгээр жигд болгох зориулалтаар ашиглагддаг дундаж болон медиан шүүлтүүрүүд [6] хэрэглэгддэг. Иймээс, зүйвэр зургийн толбыг багасгахад дээр дурьдсан шүүлтүүрүүдийн алиныг нь ч ашиглах боломжтой юм.

Агаарын болон САР-ын Зургуудад Тайлал Хийхэд Харгалзан Үзэх Онцлог Шинжүүд

Агаарын болон САР-ын зургууд дээр тайлал хийхэд тон, текстур, хэмжээ, хэлбэр, сүүдэр, контекст зэрэг шинжүүд гол үүрэгтэй байдаг [1,4]. Эдгээр шинжүүд нь дараахь маягаар тайлбарлагдана.

- Тон - зургийн тухайн хэсэг дэхь долгионы эрчмийн дундаж тодрол
- Текстур - зураг дээрхи эрчмийн тодролын давтагдал
- Хэмжээ - тухайн биетийн хэмжээ
- Хэлбэр - тухайн биетийн хүрээ буюу хил, хязгаар
- Сүүдэр – гадаргын долгион тусаагүй тэрхүү хэсэг
- Контекст – эргэн тойрон буюу орчин.

Хэдийгээр агаарын болон САР-ын зургууд дээр тайлал хийхэд харгалзан үзэх шинжүүд нь ижил ч, оптикийн тандан судалгаатай харьцуулахад, идэвхитэй тандан судалгааны физик үндэс нь өөр учир дээрхи шинжүүд зураг тус бүр дээр өөр, өөрөөр тодордог. Хүснэгт 1-д уг шинжүүдийг агаарын фото зураг болон радарын мэдээний хувьд харьцуулан үзүүлэв.

Дүгнэлт

Энэхүү өгүүлэлд Монгол улсын САР-ын үндэсний атлас хийхэд хэрэглэх аргагүйн тухай товч өгүүлж, улмаар радарын зурагт тайлал хийхэд харгалзан үзэх онцлог шинжүүдийн талаар уламжлалт агаарын зурагт тайлал хийх аргатай харьцуулан үзүүлэв.

Шинжүүд	Агаарын зураг	SAR-ын зураг
Тон	Гэрлийн эрчим их байх тусам гадарга цайвар харагдана.	Гадарга барзгар байх тусам цайрч гарах ба гилгэр гадарга бараандуу гарна.
Текстур	Нислэгийн өндөр, перспективээс хамааран сайн, муу янз бүрээр тодорно.	Долгионы урт, гадаргын хэрчигдлээс хамааран сайн, муу янз бүрээр тодорно.
Хэмжээ	Нислэгийн өндөр, перспективээс хамааран өөрчлөгдөнө.	Тухайн газрын өндөр, нам, чиг, радарын тусгалын өнцгөөс хамаарна.
Хэлбэр	Нислэгийн өндөр, перспективээс хамааран өөрчлөгдөнө.	Тухайн газрын өндөр, нам, чиг, радарын тусгалын өнцгөөс хамаарна.
Сүүдэр	Тодорхой нарийн мэдээг агуулахгүй ч зарим мэдээг агуулна.	Ямар ч мэдээг агуулахгүй.
Контекст	Тодорхой эргэн тойронтой.	Тодорхойгүй эргэн тойронтой.

Хүснэгт 1. Агаарын болон SAR-ын зургууд дээр тодрох биесийн шинжүүдийг харьцуулсан байдал.

Ашигласан зохиолууд

1. Д.Амарсайхан, М.Ганзориг, Ц.Адьяасүрэн, М.Саандарь, 2002, Зайнаас Тандах Судлал, Газарзүйн Мэдээллийн Системийн Зарчмууд, Улаанбаатар Хот, Монгол Улс.
2. Amarsaikhan, D., and Ganzorig, M., 2003, Database of SAR images of Mongolia and its role for update of different layers in a GIS, Proceedings of the Asian Conference on Remote Sensing and International Symposium on Remote Sensing, pp.805-808, Busan, Korea, November 2003.

3. Amarsaikhan, D. and Sato, M., 2003, The investigation of the backscatter characteristics of different land surface features in various geographical regions of Mongolia using ERS-2 SAR images, Proceedings of the SAR Workshop, National Space Development Agency of Japan, Tokyo, Japan, pp.21-26.
4. Д.Амарсайхан, М.Ганзориг, Д.Оюунчимэг, Г.Батбаяр, 2005, Радарын зургийг боловсруулах аргачлал, ШУА-ийн ИХ-ийн Эрдэм Шинжилгээний Бүтээл, хх.12-20.
5. ERDAS, 1999, Field guide, Fifth Edition, ERDAS, Inc. Atlanta, Georgia.
6. Richards, J.A., 1993, Remote Sensing Digital Image Analysis-An Introduction, 2nd edition (Berlin: Springer-Verlag).