

ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН БОЛОН
ГАЗРЫН МЭДЭЭГЭЭР УРГАМ-
ЛЫН УРГАЛТЫГ ҮНЭЛЭХ

Д.Аззаяа, С.Туяа*, Э.Эрдэнэбат**.

Оршил

Газар орон, юмсыг зайнаас тандан судлах арга ХХ зууны эхэн үеэс нилээд эрчимтэй хөгжиж ирсэн билээ. 1930-аад оны үед АНУ энэ аргаар хөрсний зураг гарган хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлд ашиглаж байжээ.

Зайнаас тандах судалгааг тоон ба дүрс мэдээлэлд тулгуурлан явуулдаг.

Дүрс мэдээллийг ихэвчлэн фотокамерын тусламжтайгаар цуглуулж авна.

Тоон мэдээллийг олон спектрт сканер (scanner) гэж нэрлэгдэх хүлээн авагчийн тусламжтайгаар цуглуулна. Олон спектрт сканерийг зөөгч нь хиймэл дагуулууд байдаг ба тэдгээрийн хүлээн авагч тухайн биетийн цацаргалтад тулгуурлан мэдээлэл цуглуулдаг юм.

Судалгааны арга зүй

Цацаргалтыг Планкийн хуулиар [3] тооцно.

$$M = \epsilon * c_1 / \lambda^5 * (e^{c_2 / \lambda * T} - 1);$$

* - БОЯ-ны Мэдээлэл тооцооллын төвийн инженер

** - БОЯ-ны Хамтын ажиллагааны хэлтсийн ахлах мэргэжилтэн

Энд: M - биетийн цацаргалт, $Вт/(м^2 * мкм)$
 ϵ - цацаргалтын коэффициент
 c_1 - цацаргалтын нэгдүгээр тогтмол,
 $c_1 = 3.7413 * 10^8$ $Вт (мкм)^4 / м^2$
 λ - цацаргалтын долгионы урт, $мкм$
 c_2 - цацаргалтын хоёрдугаар тогтмол,
 $c_2 = 1.4388 * 10^4$ $мкм * К$
 T - биетийн температур, $К$

Мөн Стефан - Больцманы [3] хуулийг ашиглана.

$$M = \epsilon \sigma T^4; \text{ Вт/м}^2$$

Энд: σ - Стефан - Больцманы тогтмол, $\sigma = 5.6693 * 10^8$
 $Вт/(м^2 * К^4)$

Бид ургамлын ургалтын байдлыг үнэлэх оролдлогыг АНУ-ын NOAA - 14 (National Oceanic and Atmospheric Administration) хиймэл дагуулын 1.1 километрын ялгах чадвартай AVHRR (Advanced very high resolution radiometer) мэдээг ашиглан хийлээ. Энэ системийн анхны хиймэл дагуулыг АНУ 1970 оны нэгдүгээр сард хөөргөсөн билээ.

Манай улсын Ус цаг уурын албаны системд 1970 оноос хойш хиймэл дагуулын мэдээг ашиглаж байгаа бөгөөд NOAA - 12, 14 дагуулаас 1988 оноос эхлэн 5 сувгийн [8] мэдээлэл хүлээн авч боловсруулж байна. (1 дүгээр хүснэгт)

NOAA-14 дагуулын нэг удаагийн мэдээлэл 60 Мбайт орчим байдаг. NOAA дагуул 100 минут тутамд дэлхийг өмнөөс хойш, хойноос өмнө гэсэн чиглэлээр 950 км-ийн шилжилттэйгээр нэг тойрог хийдэг.

Ургамлын ургалтын байдалд үнэлгээ өгөхийн тулд дээрх дагуулын 1, 2, 5-р сувгуудын мэдээг ашиглаж ургалтын нормчлогдсон индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) - г дараах томъёогоор тооцоолно.

$$NDVI = (\rho_{NIR} - \rho_R) / (\rho_{NIR} + \rho_R);$$

Энд: NDVI - ургамлын ургалтын нормчлогдсон индекс

ρ_{NIR} - дагуулын 2-р сувгийн мэдээлэл

ρ_R - дагуулын 1-р сувгийн мэдээлэл

1 дүгээр хүснэгт

- NOAA AVHRR дагуулын сувгийн үзүүлэлтүүд

| Сувгийн дугаар | Долгионы урт, мкм | Хэмжилтийн параметр |
|----------------|-------------------|---------------------|
| 1 | 0.58 - 0.68 | ойлт |
| 2 | 0.725 - 1.1 | ойлт |
| 3 | 3.55 - 3.93 | ойлт - цацаргалт |
| 4 | 10.3 - 11.3 | цацаргалт |
| 5 | 11.5 - 12.5 | цацаргалт |

NDVI-г ургамалд шингээгдэж байгаа фотоидэвхт цацрагийг оролцуулан тооцож байгаа нь дээрх харьцаанаас харагдаж байна. NDVI фотоидэвхт цацраг хоёрын хооронд шугаман хамаарал оршдог тухай Рюими Анне [5] болон бусад судлаачид [6;7] өөрсдийн бүтээлдээ тэмдэглэсэн байдаг.

Судалгааны үр дүн

Бид ургамлын ургалтын нормчлогдсон индексийг [4] Монгол орны газар тариалангийн төв бүсэд орших Булган, Сэлэнгэ, Төв аймгуудын нийт нутгийн хувьд NOAA-14 хиймэл дагуулын мэдээг ашиглан тооцооллоо. Ургамлын ургалтын нормчлогдсон индексийг манай орны ботаник-газарзүйн мужлалыг [2] үндэслэн Саяны ба Хэнтийн уулын тайга, Орхон-Сэлэнгийн ойг хээр, Дундад Халхын хээр гэсэн гурван муж тус бүрийн хувьд гаргаснаа газар тариалангийн төв бүс дэх хөдөө аж ахуйн цаг уурын өртөө, харуулуудын солбицолд харгалзах ургамлын ургалтын

нормчлогдсон индексийн утгуудыг - тухайн хугацааны бэлчээрийн ургамлын үе шат, өндөр; ургацын газрын хэмжилтийн мэдээнд шүүмж шалгалт хийсний дараа тэдгээрийн хооронд хамаарал [1] бодож үзэхэд дээрх хоёр хэмжигдэхүүн шугаман хамааралтай нь харагдлаа. (1 дүгээр зураг)



Дээрх судалгааны дүнд ургамлыг ургалтын байдлаар нь ангилах оролдлого хийлээ. Ангийлыг агро цаг уурт ургамлын ургалтын байдлын ерөнхий болон тоон үнэлгээ өгдөг зарчимд тулгуурлан хийсэн бөлнө. Ботаник-газарзүйн дээрх муж тус бүр Маш сайн, Сайн, Дунд, Муу, Маш муу (2 дугаар хүснэгт) гэсэн таван ангид хуваагдаж байна.

Дүгнэлт

Ургамлын ургалтын нормчлогдсон индексээр хуваагдсан, газрын хэмжилтийн мэдээтэй холбож ангилсан зургууд нилээд төсөөтэй байгаа учраас ургамлын ургалтын байдлын үнэлгээ өгөх шуурхай ажилд дээрх ангиллыг ашиглах боломжтой гэж үзэж байна.

2 дугаар хүснэгт
Ургамлын ургалтын байдлын үнэлгээ

| Ботаник-газарзүйн муж | Ургамлын байдлын үнэлгээ | Ургалтын нормчлогдсон индекс |
|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Саяны ба Хэнтийн уулын тайгын муж | Маш сайн | 0.4600 - 1.0000 |
| | Сайн | 0.2500 - 0.4599 |
| | Дунд | 0.1600 - 0.2499 |
| | Муу | 0.0000 - 0.1599 |
| Орхон-Сэлэнгийн ойт хээрийн муж | Маш сайн | 0.3600 - 1.0000 |
| | Сайн | 0.2600 - 0.3599 |
| | Дунд | 0.1600 - 0.2599 |
| | Муу | 0.0800 - 0.1599 |
| Дундад Халхын хээрийн муж | Маш сайн | 0.3100 - 1.0000 |
| | Сайн | 0.2100 - 0.3099 |
| | Дунд | 0.1100 - 0.2099 |
| | Муу | 0.0600 - 0.1099 |
| | Маш муу | 0.0000 - 0.0599 |

Abstract

Estimation of crop growing period was made using AVHRR (Advanced very high resolution radiometer) data of American meteorological satellite NOAA-14 (National Oceanic and Atmospheric Administration) and ground data in Central agricultural region of Mongolia. The estimation based on principle of classification. The classification is made for natural zoning (taiga, forest-steppe, steppe). Criteria of classification are next: very good, good, satisfactory, bad, very bad.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

1. Батжаргал.З, Оюун.Р, Байгалийн юмс үзэгдлийг шинжлэхэд математик статистик арга хэрэглэх нь, УБ, 1989.
2. БНМАУ-ын үндэсний атлас, УБ, 1989.
3. Дистанционное зондирование, Под редакцией Ф.Свейна и Ш.Дейвиса, М, Недра, 1983.
4. IDRISI системийг ашиглан AVHRR мэдээнд анхдагч боловсруулалт хийх технологи, албан хэрэгцээнд, УБ, 1996, 7 х.
5. Anne Ruiny, Gerard Dedieu & Bernard Saugier, Methodology for the estimation of terrestrial net primary production from remotely sensed data, Paris, 1980.
6. Kumar.M & Monteith, Remote sensing of crop growth, Academic Press, London, 1981, p 133-144.
7. Monteith.J.L, Climate and the efficiency of crop production in Britain, London, 1977.
8. NOAA Technical memorandum. NESS 107, Washington, 1979.
9. NOAA AVHRR receiving and processing system, Bradford, 1993.
10. Oyun.R, Enkhbayar.M & Saint.G, Estimation of grassland condition, its biomass on territory of Mongolia, Papers in meteorology, Ulaanbaatar, 1996, p 177-186