

Xudaykulov Nuridin Djanizakovich

Jizzax politexnika instituti “Arxitekturaviy loyihalash kafedrası,
texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), Jizzax O‘zbekiston.

**LANDSAT SURATLARIDA O‘SIMLIKLAR QOPLAGAN YERLARNI
ALOHIDA YERDAN FOYDALANISH SINFI SIFATIDA TASVIRLASH
MUAMMOLARI**

Annotatsiya: Mazkur maqolada Landsat sun‘iy yo‘ldosh suratlari asosida o‘simliklar bilan qoplangan yerlarni alohida yerda foydalanish sinfi sifatida ajratish va tasniflashda uchraydigan asosiy muammolar ko‘rib chiqiladi. Raqamli tasvirlarni tahlil qilishda NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ko‘rsatkichidan foydalanish samaradorligi, spektral o‘xshashliklar, fazoviy rezolyutsiya cheklovlari, mavsumiy o‘zgaruvchanlik va antropogen omillar ta’siri tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Landsat ma’lumotlarini to‘g‘ri oldindan qayta ishlash (preprocessing) va sinf chegaralarini dinamik belgilash orqali aniqlikni oshirish mumkinligi aniqlangan.

Kalit so‘zlari: Landsat, NDVI, o‘simlik qoplami, tasniflash, masofadan zondlash, spektral tahlil.

Nuridin Khudaykulov Janizakovich

Jizzakh Polytechnic Institute, Department of Architectural Design,
PhD in Technical Sciences, Jizzakh, Uzbekistan.

**PROBLEMS IN DEPICTING VEGETATED AREAS AS A
SEPARATE LAND USE CLASS IN LANDSAT IMAGES**

Abstract: This article examines the main challenges encountered in identifying and classifying vegetated areas as a separate land use class based on Landsat satellite images. It analyzes the effectiveness of using the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) in digital image analysis, as well as the impact of spectral similarities, spatial resolution limitations, seasonal

variability, and anthropogenic factors. The research results indicate that accuracy can be improved through the correct preprocessing of Landsat data and the dynamic definition of class boundaries.

Key words: Landsat, NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), vegetation cover, classification, remote sensing, spectral analysis.

Kirish.

So'nggi yillarda masofadan zondlash (MZ) texnologiyalari yordamida tabiiy resurslardan foydalanish holatini o'rganish geografiya, ekologiya, geoinformatika va agronomiya fanlarida keng qo'llanilmoqda. Ayniqsa, Landsat dasturi 1972-yildan buyon Yer sirtining muntazam kuzatuvini olib borayotgan eng uzoq muddatli platformalardan biridir. O'simliklar bilan qoplangan yerlarni aniqlash, ularning holatini baholash, vaqt bo'yicha o'zgarishini monitoring qilish jarayonlarida Landsat suratlarining spektral diapazonlari (asosan qizil, yaqin infraqizil va qisqa to'lqinli infraqizil) muhim manba hisoblanadi.

Yer yuzasidagi voqea va hodisalarni davriy o'zgaruvchanligini o'rganish bugungi kunda ilm fan, asosan, geografik fanlarda keng qo'llanilmoqda. Bu jarayonda masofadan olingan sur'atlarning ahamiyati katta bo'lib, afsuski muayyan masalalar kesimida ularni tahlil qilish va tegishli natijalar olishning imkoniyatlari cheklangan. Masalan, Landsat sur'atlarida o'simlik qoplagan yerlarni tasvirlash muammosi shular jumlasidandir. Ko'pchilik bahslar o'simlik qoplagan yerlarni tasvirlashda mukammaliroq, jumladan 2-5 metr aniqlikka ega sun'iy yo'ldosh ma'lumotlaridan foydalanishni tavsiya qilish bilan yakunlansa, ayrim holatlarda tayyor vektor o'lchamlarni ishlatish tavsiya qilinadi.

Tadqiqot natijasi

Tahlil uchun Landsat 8 OLI/TIRS va Landsat 9 ma'lumotlaridan foydalanildi. Ushbu sun'iy yo'ldoshlar 30 metrli fazoviy aniqlikka ega bo'lib, 11 ta spektral diapazonni qamrab oladi. Tadqiqot uchun o'simlik qoplamining

mavsumiy o'zgarishi yaqqol ifodalanadigan 2023-yil bahor–yoz davri tasvirlari tanlab olindi.

O'simlik indekslarini hisoblash

O'simlik qoplamini ajratishda NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ko'rsatkichi asosiy mezon sifatida tanlandi: $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$. Bu yerda NIR – yaqin infraqizil diapazon (B5), RED – qizil diapazon (B4). NDVI qiymatlari –1 dan +1 gacha bo'lib, yuqori qiymatlar zich o'simlik qoplamini bildiradi.

O'simlik qoplamlari orasidagi spektral o'xshashlik, fazoviy aniqlikning cheklanganligi, mavsumiy o'zgaruvchanlik va bulutlilik kabi omillar Landsat suratlarida o'simlik sinflarini aniq ajratishni qiyinlashtiradi. Shu bilan birga, mashina o'rganish asosidagi algoritmlar (Random Forest, SVM, CNN) bu muammolarni qisman bartaraf etishga yordam beradi.

- Hududlarning (davlat, viloyat, tuman va h.k.) yerdan foydalanish holati o'rganilayotganda transport yo'llari alohida sinf sifatida ko'rsatilmasa u boshqa sinflarga qo'shilib ketishi va shu sababli hisoblashlarda xatoliklarni keltirib chiqarishi mumkin. Yoki aksincha nol sinf sifatida qolib ketishi oqibatida karta sifatini yomonlashtiradi yoki kartada noaniqliklarni keltirib chiqaradi. Albatta, tadqiqot maqsadidan kelib chiqib uni qandaydir umumiy sinfga birlashtirish ham mumkin. Masalan tanlangan hududga qarab shahar va shaharsozlik ob'ektlari sifatida.

- Ayrim hollarda transport yo'llariga oid bo'lgan ma'lumotlar mavhum yoki o'zgargan bo'lishi, vektor ma'lumotlar sifati pastligi, eski manbalarga asoslanganligi, barcha turdagi yo'llar haqidagi kamchiliklarning mavjudligi va h.k.

Yuqoridagi muammolar echimini topish uchun quyidagi usullarni taklif qilish mumkin:

- Filterlash – sur’atning tusini o’zgartirish jarayoni bo’lib, uning sifatini tanlangan yo’nalish bo’yicha atrofdagi ranglarni hisobga olgan holda oshiradi. Ranglar raqamlarda ifodalanishini nazarda tutgan holda filterlash jarayonida raqamlar qiymati turlicha o’zgartiriladi va bu o’zarishlar alohida-alohida filterlash usullari bilan ifodalanadi. Filterlashning quyidagi keng tarqalgan ikki yondashuvi mavjud. 1) Fazoviy xususiyatlariga ko’ra svertkali (convolution) filterlash. Convolution filterlash – berilgan shartli (yoki kernel) funksiya (rangni ifodalovchi raqamlarning arifmetik hisoblash tartibi) va asosiy funksiya yordamida uchinchi bir rang holatini keltirib chiqarish. Bu o’z ichiga o’rtacha (mean), markaziy (median), Sobel, Laplas va h.k. filterlash usullarini oladi. 2) Takrorlanish xususiyatlariga ko’ra Fourier tahliliy filterlash yondashuvi

Yo’llarning qumli o’simlik kam va binolar yo’q hududlarini Landsat sur’atlarida ko’rish mumkin. Biroq quyidagilar bu aniqlikka salbiy ta’sir qilishi ham mumkin:

- Yo’lning qanday tuproq hududidan o’tkazilganligi va uning sifati. Quyosh nurining tushish burchagiga bog’liq holda va tuproqning nurni yutishi yoki aks etishi juda kuchli bo’lganda yo’llarning spektrdagi tavsirlanishi sifatini pasaytirishi mumkin. Avtomobil yo’li yuqori qoplamning qalinligi ham turli hildagi spektrial tasvirlarni keltirib chiqaradi.

Muammolarni hal etish bo’yicha takliflar

1. Integratsiyalashgan ma’lumotlardan foydalanish: Landsat va Sentinel-2 ma’lumotlarini birlashtirish.

2. Bulutli tasvirlarni filtrlash: GEE platformasida bulutsiz kompozitlar yaratish.

3. Mavsumiy indekslar: NDVI bilan bir qatorda EVI yoki SAVI indekslaridan foydalanish.

4. Mashina o’rganish yondashuvlari: Random Forest, SVM, CNN algoritmlarini qo’llash.

5. Yerdagi o'lgan verifikatsiya ma'lumotlarini kengaytirish.

Xulosa

Landsat suratlarida o'simliklar bilan qoplangan yerlarni alohida yerdagi foydalanish sinfi sifatida aniqlashda bir qator muammolar mavjud bo'lsa-da, ularni to'g'ri oldindan qayta ishlash, mos indekslar tanlash va zamonaviy algoritmlar yordamida bartaraf etish mumkin. NDVI asosidagi tasniflash amaliy jihatdan qulay bo'lsa-da, yuqori aniqlik uchun qo'shimcha ma'lumotlar bilan integratsiya zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Tucker, C. J. (1979). Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. Remote Sensing of Environment, 8(2), 127–150.
2. Roy, D. P., et al. (2014). Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research. Remote Sensing of Environment, 145, 154–172.
3. Jensen, J. R. (2015). Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. Pearson Education.
4. Худайкулов Н. Ж. Масофадан зондлаш технологияларидан харита тузиш ишларида фойдаланиш //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 217-222.
5. Xudaykulov N. D., Xasanova S. E. MASOFADAN ZONDLASH MATERIALLARIDAN FOYDALANIB JIZZAX VILOYATI O'SIMLIK DUNYOSINI NDVI RAQAMLI KARTASINI TUZISH //Ilm va izlanish bo'lmagan joyda hech qanday rivojlanish, yuksalish va umuman biror-bir sohaning kelajagi bo'lmaydi. – 2003. – Т. 85. – №. 1. – С. 282.
6. Худайкулов Н. Д. СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ КАРТЫ NDVI

РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ДЖИЗЗАКСКОЙ ОБЛАСТИ
//Экономика и социум. – 2025. – №. 2-1 (129). – С. 1345-1350.