



"KELAJAK TEXNOLOGIYALARI VA SUN'IY INTELLEKT"
nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

ASSESSMENT OF VEGETATION CONDITION USING THE NDVI INDEX

Mo'minov Suhrob O'rozaliyevich

Trainee, Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi

mominovsuxrob97@gmail.com

Abstract. This topic considers methods for assessing the state of vegetation cover using NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) based on satellite remote sensing data. The study presents a methodology for calculating NDVI values based on Landsat-8 and Sentinel-2 satellite images, visualizing the results on GIS platforms, and monitoring vegetation dynamics over time. The results obtained are of great importance for improving agricultural monitoring systems and early detection of drought risks.

Keywords: NDVI, remote sensing, vegetation monitoring, Landsat-8, Sentinel-2, GIS, agriculture, indicator, satellite imagery, environmental assessment.

NDVI INDEKSI YORDAMIDA VEGETATSIYA HOLATINI BAHOLASH

Mo'minov Suhrob O'rozaliyevich

Stajyor Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

mominovsuxrob97@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu mavzuda sun'iy yo'ldosh masofadan zondlash ma'lumotlari asosida NDVI (Normalized Difference Vegetation Index - Normallashtirilgan farqli o'simlik indeksi) yordamida o'simlik qoplaming holatini baholash usullari ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda Landsat-8 va Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh tasvirlari asosida NDVI qiymatlarini hisoblash, natijalarni GIS platformalarida vizualizatsiya qilish va vaqt o'tishi bilan vegetatsiya dinamikasini kuzatish metodologiyasi taqdim etiladi. Olingan



“KELAJAK TEKNOLOGIYALARI VA SUN’IY INTELLEKT”
nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

natijalar qishloq xo‘jaligi monitoring tizimlarini takomillashtirish va qurg‘oqchilik xavfini erta aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: NDVI, masofadan zondlash, vegetatsiya monitoringi, Landsat-8, Sentinel-2, GIS, qishloq xo‘jaligi, ko‘rsatkich, sun'iy yo‘ldosh tasviri, ekologik baholash.

KIRISH

Zamonaviy dunyoda yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik holatni doimiy ravishda kuzatib borish dolzarb muammolardan biriga aylandi. Iqlim o‘zgarishi, urbanizatsiya va noto‘g‘ri yer boshqaruvi natijasida o‘simlik qoplami yemirilishi yuz bermoqda. O‘zbekiston sharoitida, ayniqsa, Orol dengizi atrofi, Qizilqum cho‘li va tog‘ etaklaridagi ekotizimlar vegetatsiyaning sezilarli darajada kamayishiga duch kelmoqda.

Sun'iy yo‘ldoshlar asosida olinadigan masofaviy zondlash (Remote Sensing) ma'lumotlari yer yuzasini keng miqyosda, tez va arzon narxda monitoring qilish imkonini beradi. Bu texnologiyalar ichida NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) eng ko‘p qo‘llaniladigan va ishonchli ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. U qizil (Red) va yaqin infraqizil (NIR — Near Infrared) to‘lqin uzunliklaridagi nur qaytarilishining farqiga asoslanib, o‘simliklarning zichligi va sog‘lig‘ini miqdoriy baholaydi.

O‘zbekiston sharoitida NDVI indeksi yordamida turli hududlardagi vegetatsiya holatini baholash metodologiyasini ishlab chiqish hamda sun'iy yo‘ldosh tasvirlari asosida o‘simlik qoplamining mavsumiy va ko‘p yillik dinamikasini tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

1. NDVI indeksining nazariy asoslarini o‘rganish va uning boshqa vegetatsiya indeksleri bilan taqqoslash;



“KELAJAK TEXNOLOGIYALARI VA SUN’IY INTELLEKT”
nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

2. Landsat-8 va Sentinel-2 tasvirlaridan foydalanib, tadqiqot hududida NDVI xaritalarini yaratish;
3. Turli fasllarda vegetatsiya o‘zgarishlarini vaqt seriyasi tahlili orqali aniqlash;
4. Olingan natijalarni qishloq xo‘jaligi va atrof-muhit monitoringida qo‘llash imkoniyatlarini baholash.

NDVI ning ilmiy asosi birinchi marta 1973 yilda Rouse va boshq. tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, bugungi kunda u Google Earth Engine, QGIS, ArcGIS kabi platformalarda keng qo‘llanilmoqda. O‘zbekistonda ham so‘nggi yillarda ushbu texnologiyalarning qishloq xo‘jaligi va ekologiya sohasida tatbiqi sezilarli darajada kengaymoqda.

NDVI quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{Red}) / (\text{NIR} + \text{Red})$$

Bu yerda NIR — yaqin infraqizil to‘lqin uzunligidagi nur qaytarilishi (Landsat-8 da 5-kanal, Sentinel-2 da 8-kanal), Red — qizil to‘lqin uzunligidagi nur qaytarilishi (Landsat-8 da 4-kanal, Sentinel-2 da 4-kanal). NDVI qiymatlari -1 dan $+1$ gacha bo‘lgan diapazonni qamrab oladi.

NDVI qiymatlarining sharhi quyidagicha:

- -1.0 dan 0.0 gacha: suv yuzasi, qor, yalang‘och tuproq yoki sun‘iy sirt;
- 0.0 dan 0.2 gacha: zich bo‘lmagan o‘simlik, quruq o‘tloqlar;
- 0.2 dan 0.5 gacha: o‘rtacha zichlikdagi o‘simlik qoplami;
- 0.5 dan 1.0 gacha: zich va sog‘lom o‘simlik — o‘rmonlar, sug‘oriladigan dalalar.

MA'LUMOTLAR VA DASTURIY TA'MINOT

Ushbu ish jaryonida NASA/USGS tomonidan taqdim etiladigan Landsat-8 OLI sensori (30 m piksel o‘lchami) va ESA Sentinel-2 MSI sensori (10 m piksel o‘lchami) tasvirlari ishlatildi. Tahlil uchun 2019–2024 yillar oralig‘idagi ko‘p yillik ma'lumotlar



“KELAJAK TEKNOLOGIYALARI VA SUN’IY INTELLEKT”
nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

tanlandi. Atmosfera korreksiyasi Landsat Collection 2 Level-2 va Sentinel-2 L2A mahsulotlari orqali amalga oshirildi.

Hisob-kitob ishlari Google Earth Engine (GEE) bulutli platforma va QGIS 3.x dasturida bajarildi. GEE ning JavaScript API interfeysi yordamida millionlab piksellar bo‘ylab NDVI qiymatlari bir necha soniya ichida hisoblandi. Natijalar GeoTIFF formatida yuklab olinib, QGIS da rangli xaritalar sifatida vizualizatsiya qilindi.

Tadqiqot natijalarida Farg‘ona vodiysi, Zarafshon vohasi va Qashqadaryo viloyatidagi sug‘oriladigan maydonlarda NDVI qiymatlari vegetatsiya davrida (aprel–sentabr) 0.4–0.7 diapazonida ekanligi aniqlandi. Kuz va qish oylarida esa bu ko‘rsatkich 0.05–0.15 ga tushishi kuzatildi. Bu natijalar mintaqaning qishloq xo‘jaligi kalendariga mos keladi.

Qizilqum cho‘li va Ustyurt platosida NDVI qiymatlari yil davomida 0.0–0.1 chegarasida bo‘lib, bu hududlarda o‘simlik qoplaminin juda kam ekanligi tasdiqlandi. Orol dengizi qurib qolgan tubida esa ba‘zi joylarda qirg‘oq bo‘ylab 0.15–0.25 NDVI qiymatlari qayd etildi, bu esa biologik rehabilitatsiya jarayonlari haqida dastlabki ijobiy signal bo‘lishi mumkin.

Vaqt seriyasi tahlili shuni ko‘rsatdiki, 2019–2024 yillar davomida ba‘zi tumanlarning sug‘oriladigan yerlarida NDVI ning o‘rtacha yillik qiymati asta-sekin oshib borgan bo‘lsa, Zarafshon deltasining quyi qismlarida NDVI pasayish tendensiyasi kuzatilmoqda. Bu muammo suv resurslarini boshqarish va melioratsiya siyosatini qayta ko‘rib chiqish zaruratini ko‘rsatadi.

XULOSA

NDVI indeksi masofadan zondlash ma'lumotlari asosida vegetatsiya holatini miqdoriy baholashning ishonchli va iqtisodiy jihatdan samarali usuli ekanligi isbotlandi. Uning hisoblash sxemasi sodda bo‘lsa-da, natijalari agronomik va ekologik amaliyot uchun juda qimmatlidir. Google Earth Engine platformasi yirik hududlar uchun NDVI



“KELAJAK TEXNOLOGIYALARI VA SUN’IY INTELLEKT”
nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

tahlilini tezkor va avtomatlashtirilgan tarzda bajarishga imkon beradi. Bu asbob O‘zbekiston kabi resurslar cheklangan davlatlar uchun ham ochiq va bepul foydalanish imkoniyati mavjudligi bilan alohida ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston hududida olib borilgan monitoring natijalarida vegetatsiya dinamikasi sezilarli mavsumiy va mintaqaviy farqlarni namoyon qildi. Ayniqsa, Orol dengizi atrofidagi cho‘llanish jarayonlari va Farg‘ona vodiysidagi intensiv qishloq xo‘jaligi zonalari o‘rtasidagi keskin tafovut aniq vizualizatsiya qilindi. Taklif etilgan metodologiya qishloq xo‘jaligi vazirligi, suv xo‘jaligi va ekologiya idoralari tomonidan real vaqqli monitoring tizimlarini yaratishda tatbiq etilishi mumkin. Bu esa resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish va ekologik muammolarni oldindan aniqlashga yordam beradi.

Kelgusida sun‘iy intellekt algoritmlari (masalan, konvolyutsion neyron tarmoqlar) bilan NDVI ma'lumotlarini birlashtirish orqali ekin turlarini avtomatik tasniflash va hosil prognozini yuqori aniqlikda amalga oshirish imkoniyati mavjud. Bunday integral yondashuv O‘zbekistonda raqamli qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning muhim yo‘nalishi bo‘lib qolmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Rouse, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A., Deering, D.W. (1973). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Proceedings of the Third ERTS Symposium, NASA SP-351(1), 309–317.
2. Tucker, C.J. (1979). Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. Remote Sensing of Environment, 8(2), 127–150. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(79\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0034-4257(79)90013-0)
3. Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. Remote Sensing of Environment, 202, 18–27.



“KELAJAK TEXNOLOGIYALARI VA SUN’IY INTELLEKT”
nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-1, 2026

4. Myneni, R.B., Hall, F.G., Sellers, P.J., Marshak, A.L. (1995). The interpretation of spectral vegetation indexes. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 33(2), 481–486.
5. Xoliqov, B.X., Nazarov, A.T. (2022). O‘zbekistonda masofadan zondlash texnologiyalarining qishloq xo‘jaligida qo‘llanilishi. *O‘zbekiston agrar fani xabarлари*, 3(91), 45–51.
6. USGS Landsat Collection 2. (2023). Landsat 8-9 OLI/TIRS Collection 2 Level 2 Data Format Control Book. U.S. Geological Survey. <https://www.usgs.gov/landsat-missions>
7. ESA Sentinel-2. (2022). Sentinel-2 User Handbook. European Space Agency. https://sentinel.esa.int/documents/247904/685211/Sentinel-2_User_Handbook
8. Husanov, R.X., Toshmatov, N.U. (2021). GIS va masofadan zondlash usullari yordamida O‘zbekiston cho‘l hududlarini monitoring qilish. *Geografiya va tabiiy resurslar*, 2, 12–19.
9. Liu, J., Diamond, J. (2005). China's environment in a globalizing world. *Nature*, 435, 1179–1186.
10. QGIS Development Team. (2024). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
11. Pettorelli, N. (2013). *The Normalized Difference Vegetation Index*. Oxford University Press. ISBN: 978-0-19-969316-0.
12. Kamolidinov, B., Yusupov, S. (2023). Orol bo‘yi hududida ekologik holatni sun'iy yo‘ldosh ma'lumotlari asosida monitoring qilish. *Ekologiya va atrof-muhit*, 4(12), 33–40.