

SENTINEL-2 SUN'IY YO'LDOSHI MA'LUMOTLARI ASOSIDA YER RESURSLARI ANALIZ QILISH

Olimova Mashhura Azamat qizi *Berdoq nomidagi Qoraqalpoq Davlat Uneversiteti talabasi*

Adamov Muxriddin Rajab o'g'li *Berdoq nomidagi Qoraqalpoq Davlat Uneversiteti talabasi*

Bekbergenov Islam Berdav o'g'li *Berdoq nomidagi Qoraqalpoq Davlat Uneversiteti talabasi*

ANNOTACIYA

Masofadan zondlash texnologiyasi zamonaviy ilmiy tadqiqotlar va kundalik hayotda keng imkoniyatlar yaratmoqda. Yer yuzasini chuqurroq o'rganish, tabiiy resurslarni monitoring qilish va ekologik xavfsizlikni ta'minlashda bu texnologiyaning o'rni beqiyosdir. Texnologiyaning kelgusi rivojlanishi bu sohadagi tadqiqotlarni yanada samarali va ishonchli qiladi, shuningdek, global muammolarni hal qilishga katta hissa qo'shadi. Bu ilmiy maqola masofadan zondlash orqali olingan ma'lumotlarga asoslangan. Sentinel-2 sun'iy yo'ldoshidan foydalanib Orol dengizi atrofida qurib qolgan yerlarning sho'rlanishi ArcGIS dasturida klassifikatsiya qilinadi.

Kalit so'zlar: *Orol dengizi, Sentinel sun'iy yo'ldoshi, sho'rlanish, masofadan zondlash, salintiy index SI*

CLASSIFICATION OF LAND RESOURCES BASED ON SENTINEL-2 SATELLITE DATA

ABSTRACT

Remote sensing technology creates broad opportunities in modern scientific research and everyday life. The role of this technology in deeper study of the Earth's surface, monitoring of natural resources and ensuring environmental safety is incomparable. Further development of technology will make research in this area more effective and reliable, and will also make a significant contribution to solving global problems. This scientific article is based on data obtained through remote sensing. Using the Sentinel-2 satellite, the salinity of the dried-up lands around the Aral Sea is classified in the ArcGIS program.

Keywords: *Aral Sea, Sentinel satellite, salinity, remote sensing, salinity index SI*

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗЕМНЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ СПУТНИКА SENTINEL-2

АННОТАЦИЯ

Технологии дистанционного зондирования создают широкие возможности в современных научных исследованиях и повседневной жизни. Роль этой технологии в более глубоком освоении земной поверхности, мониторинге природных ресурсов и обеспечении экологической безопасности несравненна. Будущее развитие технологий сделает исследования в этой области более эффективными и надежными, а также

внесет значительный вклад в решение глобальных проблем. Данная научная статья основана на данных дистанционного зондирования Земли. С помощью спутника Sentinel-2 в программе ArcGIS классифицируется соленость суши вокруг Аральского моря.

Ключевые слова: *Аральское море, спутник Sentinel, соленость, дистанционное зондирование, индекс солености SI.*

KIRISH

Masofadan zondlash (remote sensing) — texnologiyalar va qurilmalardan foydalanib, yer yuzasi va atmosfera obyektlari haqida ularga bevosita tegmasdan ma'lumot olish jarayonidir. Ushbu texnologiya turli xil platformalar orqali amalga oshiriladi, jumladan sun'iy yo'ldoshlar, uchuvchisiz uchoqlar (dronlar), samolyotlar va boshqa vositalar. Bugungi kunda masofadan zondlash qishloq xo'jaligi, geografiya, atrof-muhitni himoya qilish va ko'plab boshqa sohalarda keng qo'llanilib kelmoqda.

Tadqiqot ishining maqsadi. Masofadan olingan ma'lumotlar asosida Orol dengizi atrofidagi hudud sho'rlanish darajasini aniqlash.

Material va metodlar: Sentinel — Yevropa Kosmik Agentligi tomonidan Yer yuzidagi jarayonlarni kuzatish va nazorat qilish maqsadida ishlab chiqilgan Copernicus dasturi (Dunyoning eng yirik Yer kuzatuv dasturi)ning bir qismi sifatida o'rmonlarni monitoring qilish, tabiiy ofatlarni boshqarish va yer yuzasidagi o'zgarishlarni kuzatish uchun uchirilgan sun'iy yo'ldosh. U o'z tarkibiga Sentinel-2A va Sentinel-2B sun'iy yo'ldoshlarini oladi. Sentinel-2 yer va o'simliklarining yangi istiqbolini ko'rish uchun 13 spektrli diapazonga ega innovatsion keng doiradagi yuqori aniqlikdagi multispektral tasvirni olib yuradi. Sun'iy yo'ldosh tasvirlari barglar maydoni xlorofill va suv tarkibi indekslari kabi turli xil o'simlik indekslarini aniqlash uchun ishlatilishi mumkin. Bu, ayniqsa, hosilni samarali bashorat qilish va Yer o'simliklari bilan bog'liq ilovalar uchun juda muhimdir. Sentinel-2 o'simliklar o'sishini kuzatish bilan bir qatorda yer qoplamidagi o'zgarishlarni xaritalash va dunyo o'rmonlarini kuzatish uchun ishlatilishi mumkin. Shuningdek, u ko'llar va qirg'oq suvlarining ifloslanishi haqida ma'lumot beradi. Suv toshqinlari, vulqon otilishi va ko'chkilar tasvirlari ofat xartasini tuzishga yordam beradi va insonparvarlik yordamiga yordam beradi.

Ko'p spektrli tasvir va keng qamrovli qamrovi bilan Sentinel-2 missiyasi nafaqat uzluksizlikni taklif qiladi, balki Frantsiya Spot va AQSh Landsat missiyalarida ham kengaytiriladi. Sentinel-2A 2015-yil 23-iyunda, undan keyin 2017-yil 7-martda Sentinel-2B uchirildi. 2024-yil 5-sentabrda Sentinel-2C o'z birodarlariga qo'shilish va missiyadan yuqori aniqlikdagi ma'lumotlarning uzluksiz ta'minlanishini ta'minlash uchun orbitaga uchirildi. Uchirishdan so'ng, Yevropa Komissiyasi sun'iy yo'ldoshlarga egalik huquqini o'z zimmasiga oladi.

Sentinelning afzalliklari va xususiyatlari quyidagilardan iborat: 13 tasma (elektromagnit spektridagi to'liq uzunligiga mos keluvchi ko'rinadigan, infraqizil va qisqa to'liq infraqizil nurlarni o'z ichiga oladi). Tizimli ma'lumot yig'ish: Shimoliy kenglikning 56° va 84° oralig'ida joylashgan hududlar, qirg'oqbo'yi suvlari va O'rta Yer dengizi hududlari

haqida tasvirlar.5 kun ichida qayta kuzatish: Yuqori kengliklarda bir joyga tushadigan tasvirlar soni ortadi, ya'ni ayrim hududlardan har 5 kunda 2 yoki undan ortiq tasvir olinadi (biroq har xil burchak ostida).Aniqlik: 10, 20 va 60 metrli fazoviy aniqlik.Ko'rish qamrovi: 290 km kenglik.Ma'lumotlardan foydalanish imkoniyati: Bepul va ochiq ma'lumotlardan foydalanish.Sentinel-2A sun'iy yo'ldoshining tasmalari boshqa sun'iy yo'ldoshlarning spektral ma'lumotlariga qaraganda to'liqroq bo'lib, maxsus ilmiy tadqiqotlar uchun mo'ljallangan. Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini yuklab olish tasvir sifatining yuqoriligi tufayli qiyinchilik tug'diradi.1-jadval.

Sentinel-2 tasmalari haqida qisqacha ma'lumotlar.

Sentinel-2 bandlari	Markaziy to'liqin uzunligi (µm)	Kenglik aniqligi(m)	Bandning kengligi
Band 1-Qirg'oq bo'yi	0.443	60	20
Band 2-ko'k	0.490	10	65
Band 3-yashil	0.560	10	35
Band 4-qizil	0.665	10	30
Band 5-Vegetaciya(Red edge)	0.705	20	15
Band 6- Vegetaciya(Red edge)	0.740	20	15
Band 7- Vegetaciya(Red edge)	0.783	20	20
Band 8-Infra qizilga yaqin(NIR)	0.842	10	115
Band 8A-Tor infra qizilga yaqin (Narrow NIR)	0.865	20	20
Band 9-Suv bug'lari	0.945	60	20
Band 10-Qisqa to'liqinli infra qizil – patsimon bulutlar uchun (SWIR-Cirrus)	1.375	60	20
Band 11- Qisqa tolqinli infra qizil (SWIR)	1.610	20	90
Band 12-Qisqa tolqinli infra qizil (SWIR)	2.190	20	180

Maqolada o'rganish obyekti sifatida Orol dengizining atrofidagi hudud olingan bo'lib, XX asrning 60-70 yillaridan Amudaryo va Sirdaryoning suv resurslari Orol dengiziga kelishining ba'zi bir sabablarga ko'ra pasayib,quymay qolganligi tufayli qurib boshlagan va hozirgi kunga kelib cho'listonga aylangan hudud sho'rlanishini aniqlashdir. Orol dengizi hududining ko'p qismi bugungi kunda qurib cho'lga aylangan va sho'rlanish darajasi ham juda yuqori. Shu sababli uning sho'rlanish darajasini aniqlaymiz.



1998-2024 yildagi o'zgarishlar

Natija. Masofadan zondlash orqali olingan ma'lumotlar asosida ularni analiz qilish orqali turli indekslarni aniqlash imkoniyati mavjud. Masalan: sho'rlanish indeksi (salintiy index **SI**), normalangan differencial sho'rlanish indeksi (normalized difference salinity index (NDSI)), jarqinliq indeksi (Brightness Index (BI)), normalangan differencial ósimlik indeksi (normalized differential vegetation index (NDVI)), ósimliklarning topiraq shorligi indeksi (Vegetation Soil Salinity Index (VSSI)) ham topiraqtin maslastirilgan ósimlikler indeksi (soil adjusted vegetation index (SAVI)). Sentinel sun'iy yo'ldoshining aniqlik 10 metr syomka qiladi. Sentinel sun'iy yo'doshidan olingan ma'lumotlarni ArcGIS dasturidan foydalanib klassifikatsiya qilamiz. Buning uchun biz olgan ma'lumotlarda 12 ta band mavjud bo'lib, bizga aynan hudud sho'rlanishini ishlashimiz uchun band 3 va band 4 bandlaridan foydalanamiz. Hududning haqiqiy rangini band 2, band 3 va band 4 lardan foydalanib hosil qilamiz. Hudud sho'rlanish indexini $SI = \sqrt{(\text{Band 3} * \text{Band 4})}$ dan foydalanib, buni ArcGIS dasturida ArcToolboxdan Spatial Analyst dan MapAlgebra ga kirib yuqoridagi formula kiritiladi. Hamda hudud sho'rlanish indeksi ko'rinishi hosil bo'ladi.



Masshtab: 1:1 500 000

Rasm.Orol dengizi hududi shorlanish indeksi

Kelib chiqqan ma'lumotlarga ko'ra: suv resurslar; past sho'rlanish; o'rtacha sho'rlanish; yuqori sho'rlanish; juda yuqori sho'rlanish.

Sho'rlanish indeksi ko'p yillar davomida qurib qolgan Orol dengizi hududi sho'rlanishini 2024-yil 16-nayabr kuni olingan Sentinel-2 sun'iy yo'ldoshidan olingan ma'lumotlar asosida ArcGIS dasturida aniqlandi. Bu ma'lumotlar

<https://dataspace.copernicus.eu/> sayti orqali olingan.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda masofadan zondlash texnologiyasi yer resurslarini o'rganish va klassifikatsiyalashda zamonaviy yechim bo'lib, ma'lumotlarni tezkor, aniqlik va keng qamrov bilan taqdim etadi. Bu usul orqali tabiiy resurslarning turi va holatini aniqlash, ekologik monitoringni tashkil etish hamda hududlarni samarali boshqarish uchun imkoniyat yaratiladi. Sun'iy yo'ldosh va dronlar yordamida yig'ilgan ma'lumotlar avtomatlashtirilgan tizimlarda qayta ishlanadi, bu esa ekologik xavfsizlikni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu texnologiya ilm-fan va amaliyotda resurslarni oqilona boshqarishning asosi sifatida e'tirof etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Sentinel-1A>
2. <https://dataspace.copernicus.eu/>
3. <https://newjournal.org/index.php/01/article/view/4116/3904>
4. "MASOFADAN ZONDLANGAN SENTINEL-2 PLATFORMASI TASVIRLARINI TASNIFLASH ALGORITMLARI"

Temurbek Kuchkorov¹, Umida Ismoilova², Temur Ochilov¹, Ibrohim Ahmadjonov¹
*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
Kompyuter injiniringi fakulteti* ²*Kosmik tadqiqotlar va texnologiyalar agentligi, Sun'iy
intellekt va dasturlash departamenti* E-mail: t.kuchkorov@tuit.uz