

Saidov Baxtiyor Mamasoliyevich
Xalilov Doniyor Baxtiyor o'g'li,
TAQU,
xdb260894@gmail.com

SUV OBYEKTLARINI QIDIRISHDA MASOFADAN ZONDLASH USULINI QO'LLASH

Annotatsiya: Ushbu maqolada suv obyektlarini qidirishda masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanish usullari qo'llanilgan. Landsat – 8 sun'iy yo'ldoshidan ma'lumotlar olish, olingan ma'lumotlar asosida WRI, NDWI, NDSI, NDTI kabi indekslar o'rganilgan. Tadqiqot obyekti sifatida Chorvoq suv ombori olingan. Multispektral suratga olish tizimi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Аннотация: В данной статье использованы методы использования данных дистанционного зондирования Земли при поиске водных объектов. Получив данные со спутников Landsat – 8, на основе полученных данных были изучены такие индексы, как WRI, NDWI, NDSI, NDTI. В качестве объекта исследования было выбрано Чарвакское водохранилище. Приведена информация о системе мультиспектральной визуализации..

Annotation: In this article, the methods of using remote sensing data in the search of water bodies are used. Obtaining data from Landsat - 8 satellites, indices such as WRI, NDWI, NDSI, NDTI were studied based on the obtained data. Charvok reservoir was taken as a research object. Information about the multispectral imaging system is provided.

Kalit so'zlar: Masofadan zondlash, multispektral, WRI, NDWI, NDSI, NDTI. .

Kirish. Bugungi kunda masofadan zondlash ma'lumotlariga ehtiyoj ortib bormoqda. Sababi obyektga bormasdan turib undagi o'zgarishlar, jarayonlar monitoring qilish imkoni mavjud. So'nggi yillarda sun'iy yo'ldosh tasvirlari atrof-muhitni boshqarish sohasidagi turli muammolarni hal qilish uchun ob'ektiv ma'lumot olish manbai bo'lib kelmoqda. Rasmlar atrof-muhitning salbiy o'zgarishlarini o'rganish, jumladan, o'rmon yong'inlarini kuzatish uchun ishlatiladi. Tasvirlar nafaqat turli hodisa va narsalarni aniqlash, balki ularni miqdoriy jihatdan baholash imkonini beradi. Ular geografik axborot tizimlarini (GIS) yaratish uchun fazoviy axborot va ma'lumotlarning asosiy manbalaridan biri hisoblanadi. Tasvirlar ob'ektlar va ularning munosabatlari, shuningdek, Yer yuzasida sodir bo'layotgan jarayonlar haqida tez va muntazam ravishda ma'lumot olish imkonini beradi [1].

Zamonaviy dunyoda masofadan zondlash ma'lumotlari juda ko'p. Turli xil mamlakatlar o'z sun'iy yo'ldoshlarini koinotga jo'natib yer yuzini kuzatish ishlarini olib bormoqda. Ular ichida aniqligi yuqori bo'lgan, hamda aniqligi judayam past bo'lgan sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari mavjud. Bundan tashqari qaysidir sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari yopiq, qaysidirlari ochiq ma'lumotga ega. Shulardan ochiq ma'lumotlarga ega bo'lgan Landsat8 sun'iy yo'ldoshi ma'lumotlarini yuklash va ular orqali suv obyektlarini aniqlash tadqiqotini bajaramiz.

Landsat-8 - Yerni masofadan zondlash uchun Amerika sun'iy yo'ldoshi, Landsat dasturida sakkizinchi hisoblanadi. Dastlab Landsat Data Continuity Mission (LDCM) deb nomlangan, u NASA va USGS tomonidan birgalikda yaratilgan. 2013-yil 11-fevralda orbitaga chiqarilgan [2].



1-rasm. Landsat 8 sun'iy yo'ldoshi (manba: <https://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/other-satellite-sensors/landsat-8/>)

Sun'iy yo'ldosh LEOStar-3 platformasida Orbital Sciences Corporation tomonidan qurilgan. Kosmik kemaning foydali yuki Ball Aerospace va NASA Goddard Space Flight Center tomonidan yaratilgan va United Launch Alliance tomonidan ishga tushirilgan.

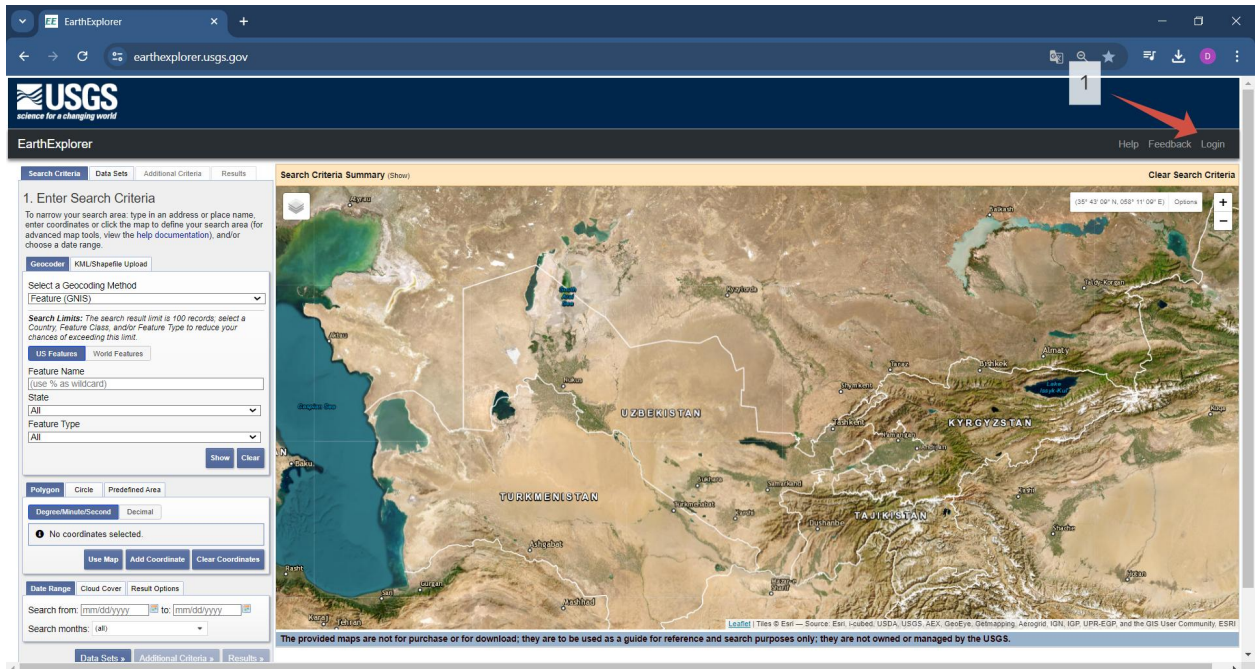
Joylashtirilgandan taxminan 100 kun o'tgach, LDCM konfiguratsiya va tekshirishdan o'tdi va NASA tomonidan boshqarildi. 2013 yil 30 mayda, tekshiruvlar tugagandan so'ng, LDCM USGS boshqaruviga o'tkazildi va Landsat 8 rasmiy belgisini oldi.

Spektral kanal	To'lqin uzunliklari, mkm	Imkoniyati (разрешение) (har bir piksel uchun)
Kanal 1 – qirg'oqlar va aerzollar (Sohil / Aerosol, Yangi Deep Blue)	0,433-0,453	30m
Kanal 2 – Moviy	0,450-0,515	30m
Kanal 3 – Yashil	0,525-0,600	30m
Kanal 4 – Qizil	0,630-0,680	30m
Kanal 5 – Yaqin infraqizil (NIR)	0,845-0,885	30m
Kanal 6 – Yaqin infraqizil (Qisqa to'lqin uzunlikdagi infraqizil, SWIR 2)	1,560-1,660	30m
Kanal 7 – Yaqin infraqizil (Qisqa to'lqin uzunlikdagi infraqizil, SWIR 3)	2,100-2,300	30m
Kanal 8 – Panxromatik (PAN)	0,500-0,680	15m
Kanal 9 – SIRRUS bulutlari (Cirrus, SWIR)	1,360-1,390	30m

8 sun'iy yo'ldosh kanallari

Sun'iy yo'ldosh ma'lumotini yuklab olish texnologiyasi. <https://earthexplorer.usgs.gov/> saytiga kiriladi va ro'yxatdan o'tiladi. Agar ro'yxatdan o'tmasangiz USGS tashkiloti yuklab olish imkonini bermaydi (2-rasm, 1).

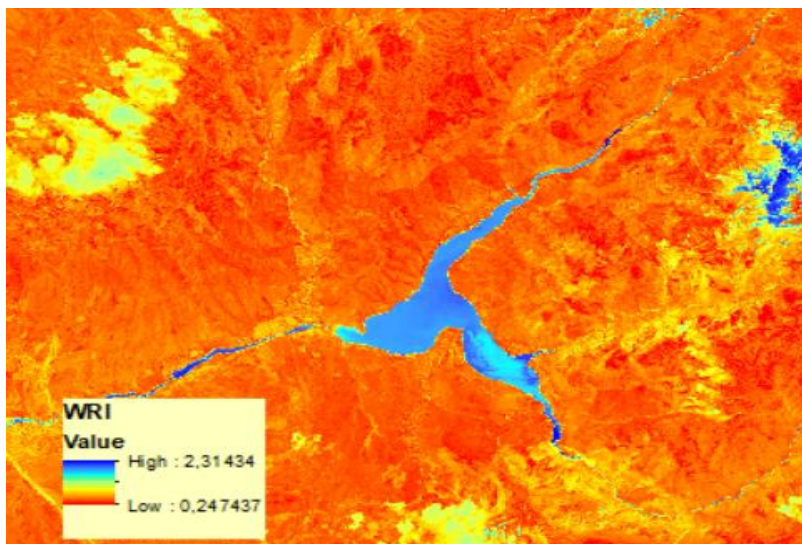
Shundan so'ng kerakli hudud belgilanadi va Landsat 8 sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari yuklab olinadi. Yuklab olish sanasi 20 iyun 2024 yil, bulutli ob-havo 0-20% qamrab olinganlik ichida tanlangan. Yuklab bo'lingan ma'lumotlarni formula asosida indeks kartalarini yaratib chiqamiz.



2-rasm. <https://earthexplorer.usgs.gov/> saytidan ro'yxatdan o'tish tugmasi (rasm muallif tomonidan tayyorlandi)

Suv indeksi (WRI). Suv nisbati indeksi (WRI) o'simliklarning namligini baholash uchun ishlatiladi. WRI indeksi (1) formula yordamida hisoblanadi [3].

$$WRI = (GREEN[3] + RED[4]) / (NIR[5] + SWIR2[6]) \quad (1)$$



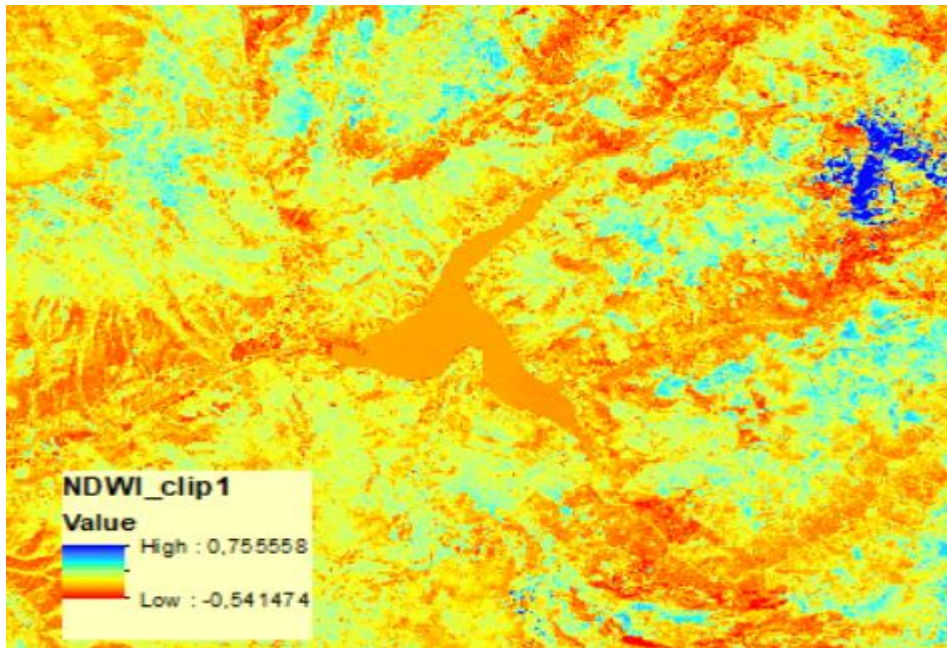
3-rasm. WRI indeksi yordamida Chorvoq suv omborini aniqlash (rasm muallif tomonidan ArcGIS Desktop dasturida tayyorlandi)

Natijada biz suv obyektlari yuzasini olamiz. Pikel qiymati 0 yoki undan ortiq bo'lgan ma'lumotlarni olamiz. 1 va undan yuqori qiymatlar suv havzalarini yoki namlikni o'z ichiga

olgan jismlarni anglatadi . Ushbu usul o'rganilayotgan hududdagi suv havzalarini izolyatsiya qilish imkonini beradi [3].

Suvning normallashtirilgan farqi indeksi (NDWI). Bu ko'rsatkich nisbiy bo'lib, o'simlik qoplamidagi namlik zahirasi miqdorini aniqlaydi, u kiruvchi quyosh radiatsiyasi bilan o'zaro ta'sir qiladi. Algoritm bizga o'simlik qoplamining namligining sifat belgisini aniqlash imkonini beradi. NDWI indikatorini namlikning o'zgarishiga sezgir. Shu bilan birga, u atmosfera ta'siriga Normallashtirilgan farq o'simliklari indeksiga (NDVI) qaraganda kamroq sezgir [3]. NDWI indeksi (2) formulasi yordamida hisoblanadi:

$$NDWI = (NIR[5] - SWIR2[6]) / (NIR[5] + SWIR2[6]) \quad (2)$$



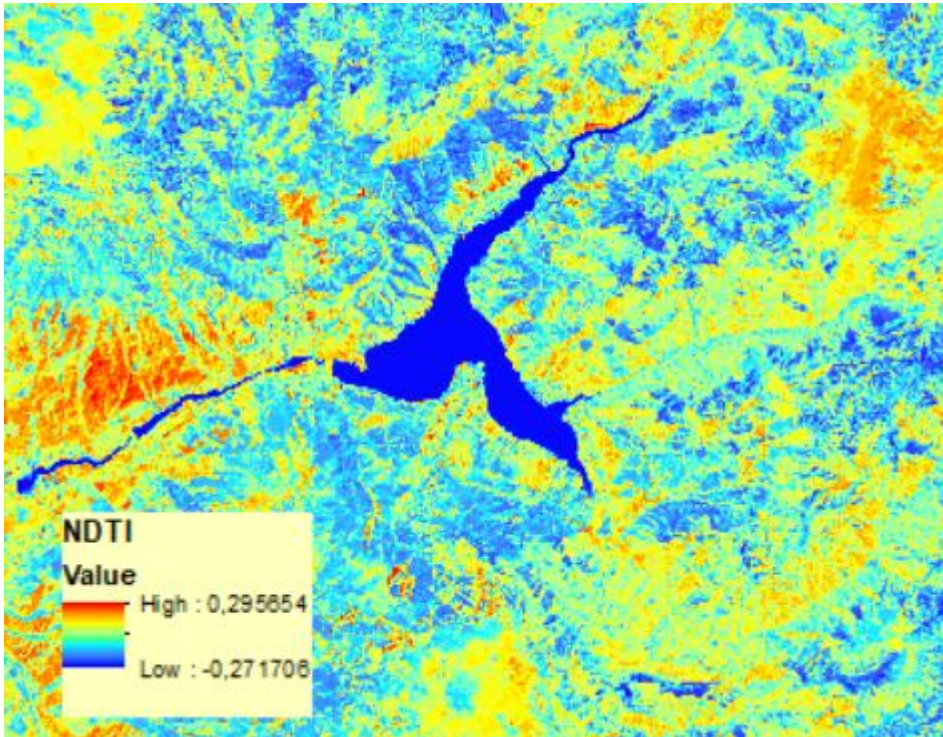
4-rasm. NDWI indeksi yordamida Chorvoq suv omborini aniqlash (rasm muallif tomonidan ArcGIS Desktop dasturida tayyorlandi)

Bu ko'rsatkich botqoq yerlarda yer usti suvlarini aniqlash uchun zarur; yer usti suvlarining qoplanish darajasini o'lchaydi.

Yashil o'simliklar uchun ko'p hollarda indikator qiymati -0,1 dan 0,4 gacha [8]. Ushbu indeks o'rta infraqizil kanal mavjud bo'lmagan hollarda foydalidir, shuningdek, operatsion xaritalarni qurish uchun, xususan, o'rmonda yonuvchi materiallarning namligini aniqlash uchun (yong'in xavfi xaritalarida bo'lgani kabi) ishlatiladi;

Normallashtirilgan algoritm loyqalik indeksidir (NDTI). Suvning loyqaligi ko'rsatkichi noorganik va organik aralashmalar, to'xtatilgan moddalar mavjudligi, shuningdek, suv havzasida plankton rivojlanishi tufayli suv shaffofligining pasayishini tavsiflaydi. Indeks algoritmi suvning loyqalik indeksini ochib beradi. NDTI indeksi (3) formula yordamida hisoblanadi [3].

$$NDTI = (RED[4] - GREEN[3]) / (RED[4] + GREEN[3]) \quad (3)$$

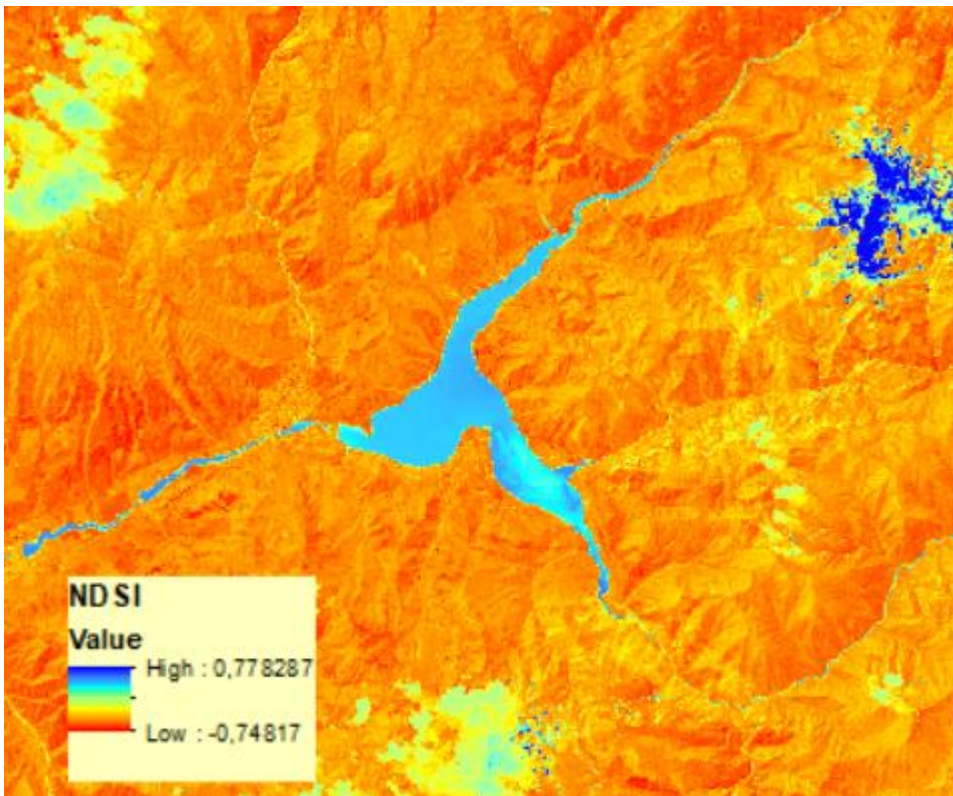


5-rasm. NDTI indeksi yordamida Chorvoq suv omborini aniqlash (rasm muallif tomonidan ArcGIS Desktop dasturida tayyorlandi)

Indeks ob'ektlarni haqiqiy namlik bilan aniq ajratib turadi. Agar siz NDVI va NDTI indekslarini taqqoslasangiz, to'g'ridan-to'g'ri naqshni kuzatishingiz mumkin: NDVI qanchalik baland bo'lsa, NDTI shunchalik yuqori bo'ladi, bu ikkala indeks ham o'simlik qoplami sifat xususiyatini tavsiflashini hisobga olsak. Biroq, bu indeks ko'proq global ko'rsatkichdir - u o'simliklardagi namlik zahiralarning o'zgarishiga ko'proq sezgir. Qurg'oqchilikni bashorat qilish uchun foydalidir.

Standartlashtirilgan qor indeksi (NDSI) bulut qoplami e'tiborsiz qoldirib, qor qoplami aniqlash uchun MODIS (4 va 6 diapazonlar) va Landsat TM (3 va 6 diapazonlar) ma'lumotlaridan foydalanish uchun mo'ljallangan. Bu indeks atmosfera ta'sirini ham kamaytiradi. Qor bilan qoplangan joylarni ta'kidlash uchun ishlatiladi. Qor uchun NDSI ko'pincha 0,4 yoki undan yuqori qiymatni oladi. (4) Formuladan foydalanib hisoblangan.

$$NDSI = (GREEN[3] - SWIR1[6]) / (GREEN[3] + SWIR1[6]) \quad (4)$$



6-rasm. NDSI indeksi yordamida Chorvoq suv omborini aniqlash (rasm muallif tomonidan ArcGIS Desktop dasturida tayyorlandi)

Qor qoplami yorqinligi bulut qoplami yorqinligi bilan taqqoslanadi, shuning uchun uni tasvirlarda aniqlash qiyin. Shunga qaramay, 1,6 mikron to‘lqin uzunligida qor qoplami quyosh nurlarini o‘zlashtirishga qodir va bu holda bulut qoplami quyuqroq qatlam sifatida paydo bo‘ladi. NDSI - yashil va qisqa to‘lqinli infragizil spektrlar o‘rtasidagi aks ettirish farqining nisbiy kattaligi o‘lchovidir. Qor nafaqat elektromagnit spektrning ko‘rinadigan qismlarida yuqori darajada aks ettiriladi, balki spektrning yaqin infragizil va qisqa to‘lqinli infragizil qismlarida ham yuqori darajada yutuvchidir. Shu bilan birga, spektrning bir xil qismlarida bulutni aks ettirish yuqoriligicha qolmoqda, bu esa bulut qoplami qor qoplami ajratishning asosiy omili hisoblanadi. Indeks toshqinni bashorat qilish uchun foydalidir [3].

Xulosa. Giperspektral yoki multispektral tasvir va eng oddiy GAT funksiyasiga ega bo‘lgan holda, siz tasvirni hududning namligi, qor qoplami miqdori bo‘yicha tasniflashingiz, shuningdek, yarim avtomatik rejimda ob-havo sharoitlarini tuzatish olishingiz mumkin. Shubhasiz, yuqoridagi barcha indekslar suv ob’ektlarini aniqlash uchun mos keladi, ammo hisoblash usulini yakuniy tanlash tadqiqotchida qoladi: maqsadlar va gidrometeorologik vazifalarga qarab. NDVI, NDWI va NDSI kabi indekslarni hisoblash ishning keyingi bosqichlarida yaxshiroq talqin qilinishini ta’minlash uchun dastlabki ishlov berish bosqichida amalga oshirilishi kerak. Amalga oshirilgan ishlar natijasida hisoblangan suv indeksleri tahlil qilindi va tekshirildi, keyinchalik ular suv toshqini zonalarini aniqlash, yong‘in xavfi xaritalarini tuzish, qishloq xo‘jaligida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavflarni aniqlash va boshqalar uchun yordamchi elementlar sifatida ishlatilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar va saytlar ro‘yxati

1. Кислякова Наталья Анатольевна, Варфоломеев Александр Федорович Использование космических снимков для подсчета площадей, пораженных лесными пожарами // Современные проблемы территориального развития. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kosmicheskikh-snimkov-dlya-podscheta-ploshchadey-porazhennyh-lesnymi-pozharami> (дата обращения: 27.06.2024)..
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Landsat-8>.
3. Морозова Валерия Андреевна Расчет индексов для выявления и анализа характеристик водных объектов с помощью данных дистанционного зондирования // Современные проблемы территориального развития. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-indeksov-dlya-vyyavleniya-i-analiza-harakteristik-vodnyh-obektov-s-pomoschyu-dannyh-distantionnogo-zondirovaniya> (дата обращения: 27.06.2024).
4. Yulia, R., Roza, G., Dilnoza, K., Nodrahon, A., & Doniyor, X. (2023). Tasks of Planning Rural Settlements in the Republic of Uzbekistan. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 10(3S), 2246-2253.
5. Romanyuk Y., Gulmurzaeva R., Kamalova D. MONITORING THE LANDS OF RURAL SETTLEMENTS ON THE EXAMPLE OF THE KUYICHIRCHIK DISTRICT OF THE TASHKENT REGION // *International Journal of World Languages*. – 2023. – Т. 3. – №. 2.
6. Абдуллаев, Т. М., & Романюк, Ю. А. (2022). Применение космических снимков для мониторинга земель сельскохозяйственного назначения на примере Ташкентской области.
7. Maknona, X., Yulia, R., & Roza, G. (2021). Remote Sensing of the Earth: A Method of Using Gis for Monitoring the Land of Rural Settlements. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF ARTS AND DESIGN*, 2(10), 20-26.