

# AMUDARYO QUYI DELTASINING LANDSHAFTLARINI GEOAXBOROT TIZIMLARIDAN FOYDALANIB SINFLASHTIRISH

**Amangeldiyeva Umida Joldasbayevna**

**Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zMU,**

**Kartografiya kafedrası tayanch doktoranti**

**Joldasbaeva Juldiz Sapparbaevna**

**Berdaq nomidagi QDU,**

**Geodeziya, kartografiya va tabiiy resurslar kafedrası o‘qituvchi**

**Nuratdinov Alisher Uzakbergenovich**

**Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zMU,**

**Kartografiya kafedrası tayanch doktoranti**

**Kannazarov Zafar Urazbaevich**

**Berdaq nomidagi QDU,**

**Geodeziya, kartografiya va tabiiy resurslar kafedrası o‘qituvchi**

**Annotatsiya:** Bugungi kunda geografik va ekologik fanlar taraqqiyoti ularning yangi tadqiqot metodlarini shakllanishi bilan bevosita bog‘liqdir. Jumladan, geografik fanlar oldida kosmik sur‘atlarni olish va qayta ishlash, olingan ma’lumotlar yuzasidan ilmiy tahlillar olib borish hamda ular asosida xulosalash kabi masalalar turibdi. Fan taraqqiyoti ya’ni ishlab chiqarishning kompterslashgan asrida kosmik sur‘atlarni qayta ishlash va tahlil qilish uchun ko‘plab dasturlar ishlab chiqilmoqda. Ushbu maqolada biz yuqorida aytib o‘tgan ana shu masalalarga doir bo‘lgan Amudaryoning quyi deltasini lanshaftlarini geoaxborot tizimlaridan foydalanib sinflashtirish haqida ilmiy asoslangan ma’lumotlar keltirilgan.

**Kalit so‘zlar:** geoaxborot tizimlari, masofadan ma’lumotlar olish, lansat, sun‘iy yo‘ldosh, sinflashtirish, delta, gat, gis, srtm, usgs,

**Аннотация:** Сегодня развитие географических и экологических наук напрямую связано с формированием новых методов исследования. В частности, перед географическими науками стоят такие вопросы, как получение и обработка космических скоростей, проведение научного анализа полученных данных и составление на их основе выводов. В компьютеризированный век научного прогресса, т. е. производства, разрабатывается множество программ для обработки и анализа космических скоростей. В данной статье представлены научно обоснованные сведения о классификации ландшафтов нижней части дельты Амударьи с использованием геоинформационных систем, относящиеся к тем же вопросам, о которых мы говорили выше.

**Ключевые слова:** геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли, запуск, спутник, классификация, дельта, ГАТ, ГИС, СРТМ, ЮГС,

**Abstract:** Today, the development of geographical and ecological sciences is directly related to the formation of new research methods. In particular, geographical sciences face issues such as obtaining and processing space velocities, conducting scientific analyzes of the received data, and drawing conclusions based on them. In the computerized age of scientific progress, i.e. production, many programs are being developed for the processing and analysis of space velocities. This article presents scientifically based information about the classification of landscapes of the lower Amudarya delta using geoinformation systems, which are related to the same issues that we mentioned above.

**Key words:** geoinformation systems, remote sensing, launched, satellite, classification, delta, gat, gis, srtm, usgs,

Geoaxborot tizimlari (GIS) geografik ma'lumotlarni tahlil qilish va sharhlashning keng qamrovli va samarali usulini taqdim etish orqali landshaft tasnifida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Amudaryo Quyi deltasi sharoitida GIS landshaft dinamikasi va murakkabligini tushunish uchun kuchli vosita bo'lib xizmat qiladi. Sun'iy yo'ldosh

tasvirlari, topografik xaritalar va ijtimoiy-iqtisodiy ma'lumotlar kabi turli xil ma'lumotlar manbalarini birlashtirish orqali GIS turli landshaft birliklarini aniqlash va chegaralashni osonlashtiradi. Bundan tashqari, u fazoviy va vaqtinchalik o'zgaruvchilarni birlashtirishga imkon beradi, bu mintaqadagi landshaft tasnifiga ta'sir qiluvchi omillarni chuqurroq tushunish imkonini beradi.

Geoaxborot tizimlari (GIS) yordamida Amudaryo Quyi deltasi landshaftlarini tasniflashda qo'llaniladigan metodologiya bir necha bosqichlarni o'z ichiga oladi. Birinchidan, tadqiqot maydoni yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida aniqlandi, bu esa yer qoplamining asosiy xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi. Keyinchalik, tasniflash uchun ma'lumotnoma bo'lgan asosli haqiqat ma'lumotlarini to'plash uchun dala tadqiqotlari o'tkazildi. Umumiy qilib aytish mumkinki, Amudaryo Quyi deltasidagi landshaftlarni Geoaxborot Tizimlari (GIS) yordamida tasniflash mintaqaning ekologik xususiyatlari haqida qimmatli ma'lumotlarni taqdim etdi. Masofaviy zondlash ma'lumotlari va dala kuzatuvlarini birlashtirib, tadqiqotchilar turli landshaft turlarini, jumladan o'rmonlar, o'tloqlar va botqoqlarni aniq ajratib ko'rsatishga muvaffaq bo'lishdi. Bundan tashqari, GIS texnologiyasining integratsiyasi deltada davom etayotgan o'zgarishlarni ta'kidlab, vaqt o'tishi bilan er qoplamining o'zgarishini miqdoriy tahlil qilish imkonini berdi. Ushbu tadqiqot Amudaryoni yaxshiroq tushunishga yordam beradi Amudaryo Quyi deltasi landshaftlarini tasniflashda turli GIS usullari qo'llaniladi. Keyinchalik to'plangan ma'lumotlar er qoplami xaritasini yaratish uchun GIS dasturida sun'iy yo'ldosh tasvirlari bilan birlashtirildi. Nihoyat, o'rganilayotgan hududda mavjud bo'lgan turli landshaft birliklarini spektral xarakteristikalarini asosida tasniflash uchun nazorat ostida tasniflash algoritmi qo'llanildi.

Masofadan kuzatish yoki ma'lumot yig'ish bu avvalombor u yoki bu fazoviy ob'ekt bilan to'g'ridan to'g'ri aloqada bo'lmay turib ma'lumot yig'ish yoki yerni kuzatish ilmi yoki san'atidir. Bu jarayon aks etayotgan yoki sochilib chiqayotgan

energiyani yozish va aniqlash hamda yozilgan ma'lumotlar ustida ishlash, tahlil qilish va tayyor ma'lumotdan foydalanishni izohlaydi.

Ba'zi bir hollarda masofadan ma'lumot yig'ish elektromagnit radiatsiyasidan foydalanish orqali yerni kuzatish deb ham nomlanadi. Masalan, masofadan ma'lumot yig'ish insonlarni har kungi oddiy harakatidir, yani gazeta o'qish, yurayotgan avtomoshinani kuzatish, leksiya davomida domlaga qarab o'tirish bular hammasi masofadan ma'lumot yig'ishga kiradi.

Amudaryo quyi deltasi Markaziy Osiyoda joylashgan noyob va maftunkor landshaftdir. Amudaryoning Orol dengiziga quyilishidan hosil bo'lgan. Delta o'zining murakkab kanallari, ko'llari va botqoqliklari bilan ajralib turadi, ular turli xil o'simlik va hayvonot dunyosiga ega. Hudud katta ekologik ahamiyatga ega bo'lib, ko'plab qush turlarini ko'paytirish va turli suv hayvonlari uchun yashash joyi bo'lib xizmat qiladi. Bundan tashqari, delta qishloq xo'jaligi va baliqchilik sanoatini qo'llab-quvvatlash orqali mintaqa iqtisodiyotida hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Hozirgi kunga kelib, halq xo'jaligininig deyarli barcha tarmoqlarida Geografik Informatsion Sistemalaridan keng foydalanilmoqda. Xususan, suv xo'jaligida: suv yo'llarini o'rganish, suvni boshqarish, suvni taqsimlash, suvni sho'rlanish darajasini o'rganish, suvni organik va ximik tarkibi suv osti hayvonlarini o'rganish, suv o'zanini o'zgartirish, suv toshqinlarini oldini olish, kanallarni avtomatizatsiya qilish, o'rmon xo'jaligida: barcha tirik jonizotni emigratsiya va imigratsiyasini o'rganish, o'rmon yong'inini oldini olish, barcha o'simlik dunyosini joylashishi bo'yicha o'rganish, ularni rivojlanishi va x.k., qishloq xo'jaligida, yerni sho'rlanishi, yerni ximik tarkibi, qishloq xo'jaligi ekinlarini rivojlanish tsikli, o'simliklarni suv ichish jarayoni, o'simliklarni kasalini o'rganish va h.k.

Masofaviy tadqiqotlar uslubiyotida, raqamli tasvirlardan foydalanish uslubini keng yo'lga qo'yilishda, «Landsat» rusumli, yerning sun'iy yo'ldoshining faoliyati muhim rol o'ynadi. Bu sun'iy yo'ldoshlarga yerning turli maydonlarini o'zaro qoplaydigan tasvirlarini olib bera oladigan to'rtta uzatgich (ikkitasi ko'rinadigan va

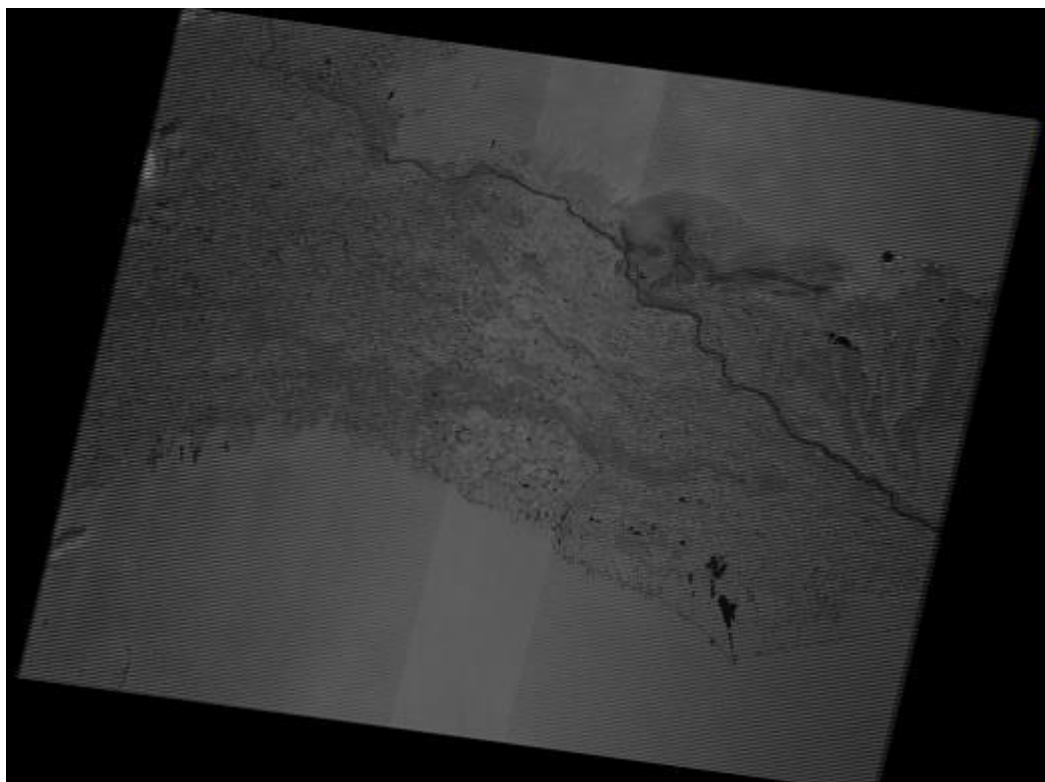
yana ikkitasi-ilkinfraqizil speklarda ishlashga mo'ljallangan) o'rnatilgan bo'lib, uning uchish troektoriyasining qulay yo'nalishlari dasturlashtirilgan. Saksoninchi yillarning o'rtalaridan, tasvirga oluvchi platformalarni ikkinchi yangi avlodi yaratilgan va Yer atrofida takomillashtirilgan, yangi rusumli yo'ldoshlar, jumladan Landsat-TM fa'oliyat ko'rsata boshladi. Quyida SPOT va Landsat sun'iy yo'ldoshlarining texnik ko'rsatkichlari keltirilgan.

1.1-jadval.

SPOT va Landsat sun'iy yo'ldoshlarining texnik ko'rsatkichlari.

Zondlash tizimi	Kanallarning spektral uzunligi, nm	Tasvirli masofasi km	Ob'ektning kichkina o'lchami. m	Mamlakat
SPOT	510-730	60	10x10	Frantsiya
LANDSAT	500-600	185	79x56	H
	600-700	185	79x56	
	700-800	185	79x56	
	800-1100	185	79x56	
	450-520	185	30x30	
LANDSAT 4-5 (TM)	520-600	185	30x30	H
	630-690	185	30x30	
	760-900	185	30x30	
	1550-1750	185	30x30	
	10400-12500	185	120x1	
	2008-2350	185	20 30x30	

Kosmik suratlarning masshtabi olinayotgan suratning maqsadiga bog‘liq. Yerni topografik kartasini tushirish uchun 1:1 000 000 masshtabli surat olinsa, tabiiy resurslarni o‘rganish uchun 1:2 000 000 atrofidagi masshtabli suratdan foydalaniladi. Tabiiy resurslarni suratga olishda balandligi 600 va 900 km li orbita tanlanib, Yer atrofini bir sutkada 14-15 marta aylanib chiqadi. Bunga AQSH ning «Landsat» resursli yo‘ldoshini misol qilish mumkin bo‘lib, 916 km balandlikda harakatlanib bir sutkada Yer atrofini 14 marta aylanadi.



**1.1-rasm. Landsat ETM tomonidan olingan Xorazm viloyatining g‘arbiy Amudaryoning quyi deltasi tasvirlangan sur‘at (USGS).**

Landsat Dasturi ma’lumotlarini olish jarayoni quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. <http://glovis.usgs.gov> internet saytiga kiriladi va tegishli tartibda ro‘yxatdan o‘tiladi. Ish joyi, telefon raqami, faoliyat turi, muassasa va kalit so‘z hamda ism-login tanlanadi. Ro‘yxatdan o‘tganingizdan keyin internet pochtagizga xat keldi va uni tasdiqlash orqali saytga kirish imkoni bo‘ladi.

2. Ma'lumotlarning hajmi kattaligi (40-190 Mb)ni inobatga olgan holda yuqori tezlikka ega internet ta'minotchisi bilan bog'langan maqsadga muvofiq.

3. Muloqat oynasidan avval tadqiqot ob'ekti tanlab olinadi. Buning uchun geografik koordinatalarni kiritish yoki maxsus hududni belgilovchi anjomdan foydanish lozim bo'ladi.

4. Muloqat oynasining chap burchagida sun'iy yo'ldoshlar xizmatlari taklif qilingan. Bu erda tanlangan hudud bo'yicha sun'iy yo'ldoshlar ma'lumotlari joylashtirilgan.

5. Hamma sun'iy yo'ldoshlar ma'lumotlari biz uchun bevosita foydalanish imkonini bermaydi, ya'ni ularning ko'pchiligini sotib olish zarur. Ayrimlari tadqiqot ob'ekti doirasida kuzatuv olib bormagan yoki faoliyatini tugatgan bo'lishi mumkin.

6. Landsat TM sun'iy yo'ldoshini tanlang, chunki u ilmiy tadqiqot ishlari uchun bepul taqdim qilinadi (ammo qisman o'zgartirilgan bo'ladi) va hududga tegishli sur'atning ma'lumotlari keltirilgan muloqat oynasini o'rganing.

7. Muloqat oynasidagi axborotda sur'atning sifati, bulutlilik darajasi, vaqti haqida ma'lumotlar keltiriladi. Bulutlilik darajasi 20% dan kam bo'lgan hollarni tanlang va buyurtmaga jo'nating.

8. Buyurtma oynasida agar u ma'lumot ilgari ham sizdan boshqa foydalanuvchi tomonidan olingan bo'lsa darhol taqdim qilinadi. Aks holda tegishli tartibda buyurtma qilinib kamida 4-7 kun kutiladi.

9. Buyurtma jarayoni yoki ma'lumotni yuklab olishdan oldin taklif qilinayotgan xizmatlarni qarab chiqing. U erda sizga Level 1, Termal, GeoTiff – geografik koordinatalar keltirilgan hamma dipozon ko'rsatilgan va boshqa xizmatlarni ko'rasiz. Biz uchun GeoTiff ma'lumotlari zaruru bo'ladi.

10. Landsat ma'lumotlarini yaxshi farqlash va tushunib olish uchun barcha xizmatlar va sun'iy yo'ldoshlar ma'lumotlarini olib ko'ring.

11. Sur'atlarni maxsus – ArcView, PCI Geomatics yoki boshqa dasturlar yordamida oching. Aks holda siz faqat oq va qora tasvirni ko'rishingiz mumkin.



Tadqiqotning maqsadiga mos ma'lumotlar har doim ham osongina topilavermaydi. Chunki sun'iy yo'ldoshning orbitasi bo'ylab sur'atga olishi davrida ob-havodagi noqulayliklar sodir bo'lishi mumkin. Bunday hollarda maqsadga qarab xulosa chiqarish va tegishli o'zgartirishlar kiritish lozim bo'ladi. Masalan, vegetatsiya indeksi ikkala oy uchun katta farq qilmasligini e'tiborga olgan kabi.

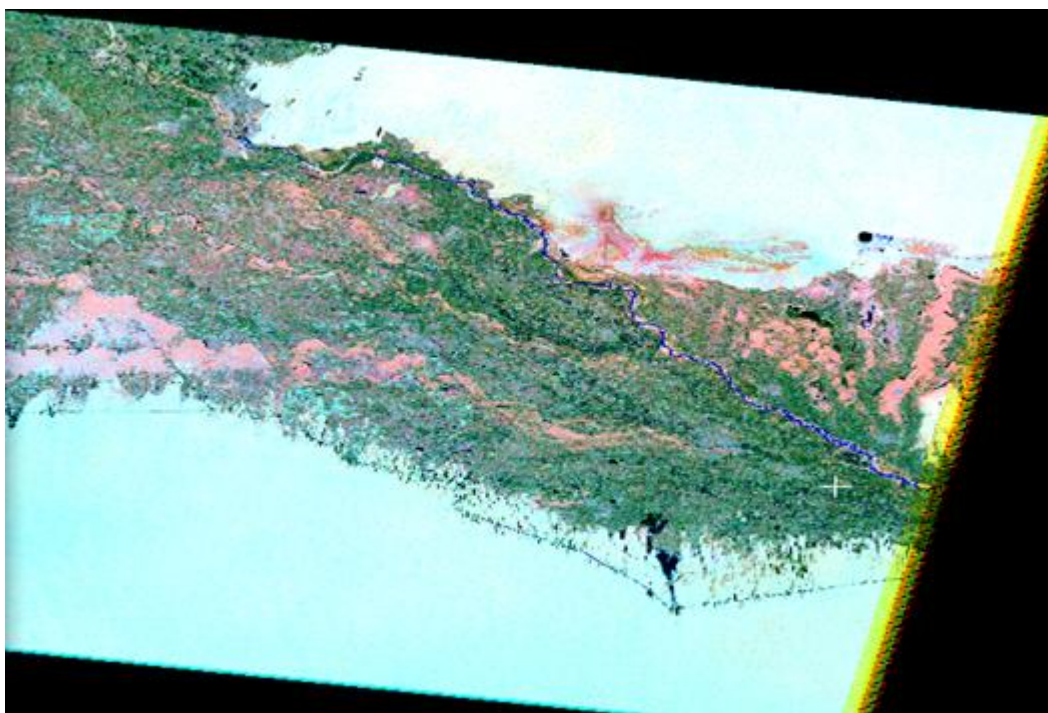
Landsat TM sun'iy yo'ldoshining orbitasi bo'ylab olinadigan sur'atlarda hududni ikki qismga bo'lib tasvirlanadi. Hududning birinchi va ikkinchi qismlari tasvirlangan sur'atlari orasidagi vaqt yetti kunni tashkil etadi. Bu davr maboynida quyosh nurlarining tushish darajasi, bulutlilik holati, atmosferadagi o'zgarishlar bir sur'atning farqini ikkinchisidan katta bo'lishiga olib keladi. Bunday holatda radiometrik to'g'irlash ishlarini olib borish lozim bo'ladi. Ushu ishda radiometrik to'g'irlash jarayoni o'ziga xos murakkabliklarga ega bo'lgani sababli yoritilmagan. Bundan tashqari viloyat hududining ikkinchi-Sariqamish ko'li qismi tasvirlanadi va tahlillar shu asosda amalga oshiriladi. Sur'atning bu qismida viloyat hududining katta qismi joylashgan. Tahlilga olingan sur'at 13 iyul 2011 yildagi holatni aks ettiradi va bulutlilik darajasi 0% ga teng. Ya'ni bulutsiz davr qarab chiqiladi. Sur'atning sifatlilik darajasi 9 va unda Landsat TM L1T ma'lumotlari keltiriladi.

Barcha Landsat TM diapozonlarini tiff o'lchamdan pix o'lchamga o'tiramiz va b1 diapozonga 6 ta bo'sh joy hozirlab 6 ta qolgan diapozonlarni b1 ga birlashtiramiz. Yangi faylni filterlash jarayonidan o'tkazib, sur'atni boyitish ishlarini amalga oshiramiz va ko'zimiz uchun eng maqbul holatga keltirib sinflashtirishga tayyorlaymiz. Sinflashtirish uchun yana 2 ta bo'sh joy zarur bo'ladi, sababi natijalar shu ikki o'rinda saqlanadi.

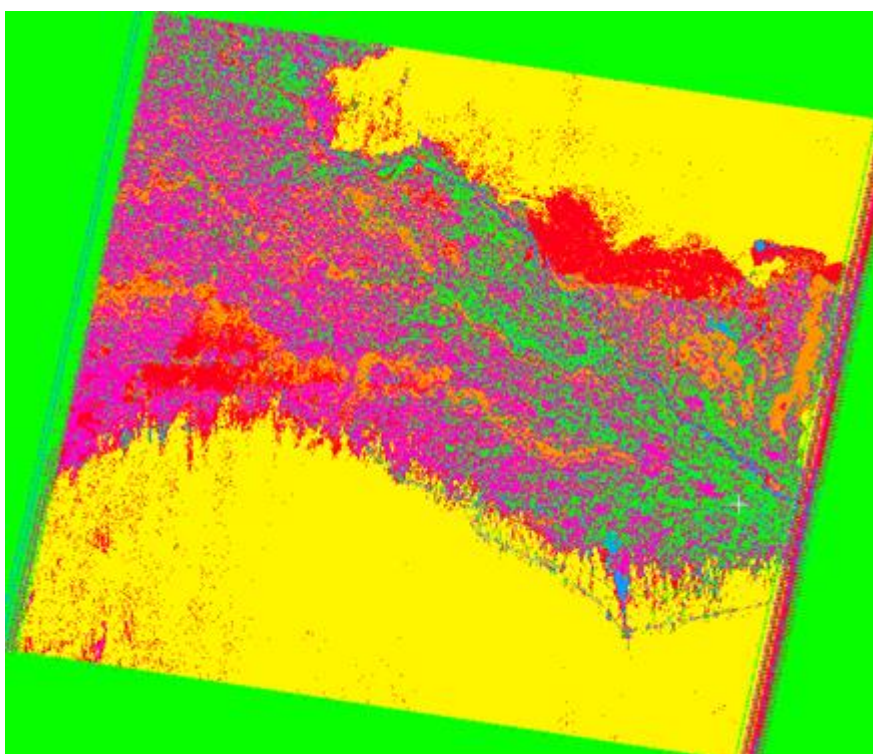
Landshaft sinflarimi quyidagicha belgilab olamiz:

1. Cho'l – asosan Qizilqum va Qoraqum hududlarini o'z ichiga oladi. Uni sariq rang bilan belgilaymiz.
2. Aholi manzilgohlari – shahar va qishloq tipidagi barcha aholi turar joylarini o'z ichiga oladi. Bu hududlarni gunafsha rang bilan tasvirlaymiz.





**1.2-rasm. Signature Separability – farqlarni ko‘rish muloqat oynasi.**



**1.3-rasm. Landsat ETM tomonidan olingan Xorazm viloyatining g'arbiy Amudaryoning quyi deltasi tasvirlangan sur'atni qayta ishlagandan keying holat(USGS).**

3. Suv havzalari – ko'llar, daryo, kanallar, zaxkashlarni tasvirlaydi. Ko'k rang beriladi.
  4. Foydalanilmaygigan erlar – ichki cho'llar, shudgor qilingan erlar, daryo vodiysi. To'q sariq rangda tasvirlaymiz.
  5. Past tog' – Sulton Uvays tog' tizmasi. Qizil rangda ko'rsatiladi.
  6. Ekin dalalari – o'simlik qoplami bilan qoplangan erlar, sug'orilgan erlar.
- Barcha sinflar tegishli tarzda belgilangan so'ng ularning bir-biridan ajralganlik daragasini ko'rish lozim (1.2-rasm). Farqlarning to'liq tafsilotlari 1-ilovada keltirilgan.

Natijani dast avval Maksimum Likelihood sinflashtirish algoritmi bo'yicha ko'ramiz (3.2.2-rasm). Kappa koeffisienti 0.98 ni, Average accuracy = 93.41, Overall accuracy = 98.43 ni tashkil etdi (2-ilova).

Parallelpiped sinflashtirish algoritmi bo'yicha Average accuracy = 92.80 %, Overall accuracy = 98.16 %, Kappa koefficient = 0.98161 tashkil etdi (3-ilova).

Ushbu tadqiqot uchun ma'lumotlarni yig'ish jarayoni turli bosqichlarni o'z ichiga oladi. Birinchidan, Landsat-8 sun'iy yo'ldoshidan Amudaryo Quyi Delta

hududining sun'iy yo'ldosh tasvirlari olindi. Keyinchalik bu tasvirlar aniqligi va tadqiqot hududining geografik koordinata tizimiga mos kelishini ta'minlash uchun tasvirni to'g'rilash va georeferentsiya usullaridan foydalangan holda oldindan ishlov berildi. Bundan tashqari, sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini tasdiqlash va to'ldirish uchun topografik xaritalar va dala tadqiqotlari kabi yerdagi haqiqat ma'lumotlaridan foydalanilgan. Nihoyat, to'plangan barcha ma'lumotlar Amudaryo Quyi deltasidagi landshaftlarni keyingi tahlil qilish va tasniflash uchun Geografik Axborot Tizimi (GIS) dasturiga import qilindi. Ushbu tadqiqotda foydalanilgan tasnif mezonlari va parametrlari geoaxborot tizimlaridan foydalangan holda Amudaryo Quyi deltasi landshaftlarini to'g'ri turkumlash uchun zarurdir. Tasniflash mezonlariga geomorfologiya, yer qoplami, suv havzalarigacha bo'lgan masofa va o'simliklar kiradi. Bu parametrlar o'rganilayotgan hududga tegishliligi va turli landshaft turlarini farqlash qobiliyatiga qarab tanlangan. Geomorfologiya mezonlari erining tekisliklari, daryo teraslari va qumtepallari kabi relief shakllarini o'z ichiga oladi. Yer qoplaminin mezonlari turli xil yer qoplami turlarini, jumladan, qishloq xo'jaligi, o'simlik va suv havzalarini aniqlashni o'z ichiga oladi. Suv ob'ektlariga masofa parametri landshaftlarni daryolar, ko'llar va kanallarga yaqinligiga qarab farqlash uchun ishlatiladi. Nihoyat, vegetatsiya parametrlari turli o'simliklar turlarini toifalarga ajratish uchun Normallashtirilgan farq o'simliklari indeksini (NDVI) tahlil qilishni o'z ichiga oladi.

Amudaryo quyi deltasida uchraydigan landshaft turlaridan biri delta landshaftidir. Delta landshafti o'zining tekis, past-baland relyefi va asosiy daryodan shoxlangan kichik kanallar bo'lgan taqsimlovchilarning mavjudligi bilan ajralib turadi. Bu distribyutorlar delta landshaftini kesib o'tuvchi murakkab suv yo'llari tarmog'ini yaratadi, bu esa botqoq va botqoq erlarning shakllanishiga olib keladi. Amudaryo quyi deltasidagi landshaftlarning yana bir turi sohil landshaftidir. Sohil landshafti Kaspiy dengiziga yaqinligi va qumtepalar, sho'r botqoqlar va lagunlarning mavjudligi bilan ajralib turadi. Bu relyef shakllari doimo shamol va dengizdan to'lqinlar ta'sirida

shakllanib, dinamik va doimiy o'zgaruvchan landshaftni yaratadi. Amudaryo Quyi deltasida geoaxborot tizimlari yordamida turli landshaft tiplarini aniqlash va farqlash mumkin. Ushbu landshaft turlariga cho'l tekisliklari, daryo kanallari, oqsoqlangan ko'llar, toshqinlar va qumtepalar kiradi. Cho'l tekisliklari qurg'oqchil sharoit va past o'simlik qoplami bilan ajralib turadi. Daryo kanallari esa suv oqimining asosiy arteriyalari bo'lib, mintaqa relefini shakllantiradi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, Amudaryo Quyi deltasidagi landshaftlarni tasniflashda geoaxborot tizimlaridan (GIS) foydalanish yuqori samaradorlikni isbotladi. Sun'iy yo'ldosh tasvirlari va turli tematik xaritalardan foydalangan holda, GIS texnologiyasi turli xil relief shakllari, yer qoplami turlari va suv havzalarini aniq tavsiflash va tasniflash imkonini beradi. Ushbu fazoviy tahlil usuli tadqiqotchilarga vaqt o'tishi bilan landshaftdagi o'zgarishlarni aniqlash va kuzatish imkonini beradi, bu esa ushbu noyob delta mintaqasining dinamikasi va boshqaruvini tushunish uchun juda muhimdir. GISning masofaviy zondlash texnikasi bilan integratsiyalashuvi Amudaryo quyi deltasida yerdan foydalanishni rejalashtirish, atrof-muhit monitoringi va qarorlar qabul qilish jarayonlari uchun qimmatli vosita bo'lib xizmat qiladi.

### **Bibliography**

1. Allen Goodrich. 'Intentional Walk - Part II (Conclusion).' iUniverse, 10/27/2014
2. Richard Connor. 'Similarity Search and Applications.' 14th International Conference, SISAP 2021, Dortmund, Germany, September 29 – October 1, 2021, Proceedings, Nora Reyes, Springer Nature, 10/21/2021
3. United States. National Resources Planning Board. 'Land Classification in the United States.' Report of the Land Committee, U.S. Government Printing Office, 1/1/1941
4. Unesco. 'Problèmes Scientifiques Des Deltas de la Zone Tropicale Humide Et Leurs Implications.' Unesco, 1/1/1966
5. C. Ashton Drew. 'Expert Knowledge and Its Application in Landscape Ecology.' Ajith H. Perera, Springer Science & Business Media, 10/21/2011
6. Craig Kuziemsky. 'Handbook of EHealth Evaluation.' An Evidence-Based Approach, Francis Yin Yee Lau, University of Victoria, 11/1/2016

7. Theodore Johnson. 'Exploratory Data Mining and Data Cleaning.' Tamraparni Dasu, John Wiley & Sons, 8/1/2003
8. James G. Bockheim. 'Forest Land Classification.' Experiences, Problems, Perspectives : Proceedings of a Symposium Held at the University of Wisconsin at Madison on March 18-20, 1984, Department of Soil Science, University of Wisconsin, 1/1/1984
9. James B. Campbell. 'Soil Landscape Analysis.' Francis Doan Hole, Government Institutes, 1/1/1985
10. Eckart Lange. 'Visualization in Landscape and Environmental Planning.' Technology and Applications, Ian Bishop, Taylor & Francis, 5/10/2005
11. Food and Agriculture Organization of the United Nations . 'Biodiversity Integrated Assessment and Computation Tool | B-INTACT – Guidelines.' Second edition, Food & Agriculture Org., 2/19/2021
12. Frank Eulenstein. 'Current Trends in Landscape Research.' Lothar Mueller, Springer Nature, 11/13/2019