

Gulimmatov Ikrom Baxtiyarovich
“Geodeziya, kartografiya, geografiya” kafedrasini o‘qituvchisi
Allaberganov Yusufbek A O toxonovich
“Geodeziya, kartografiya, geografiya” kafedrasini o‘qituvchisi
Normetov Suhrob Muhiddin o‘g‘li
“Geodeziya, kartografiya, geografiya” kafedrasini laboranti
Sobirov Javoxir Xayrulla o‘g‘li
“Geodeziya, kartografiya, geografiya” kafedrasini talabasi
Urganch davlat universiteti
O‘zbekiston

SHAHAR AHOLI PUNKTLARINI TADQIQ QILISHDA GAT HAMDA MASOFADAN OLINGAN MA'LUMOTLAR BAZASINI YARATISH (XORAZM VILOYATI MISOLIDA)

Annotatsiya Ushbu tadqiqotda shahar aholi punktlarini tadqiq qilish maqsadida GAT va masofadan olingan ma'lumotlar bazalarini shakllantirish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan va namunalar tayyorlangan. Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarining imkoniyatlari va GAT texnologiyalarida ularni tahlil qilish usullari o'rganilgan.

Kalit so'zlar ma'lumotlar bazalari, masofadan ma'lumotlar olish shahar aholi punktlari, GAT texnologiyalari, hududiy kengayish.

Аннотация: В данном исследовании были рассмотрены возможности создания ГАТ и удаленных баз данных с целью исследования городских поселений и подготовлены выборки. Изучаются возможности спутниковых данных и методы их анализа в технологиях ГИС.

Ключевые слова: базы данных, дистанционное зондирование городских поселений, ГИС-технологии, территориальная экспансия:

Abstract: In this study, the possibilities of creating GIS and remote databases for the purpose of researching urban settlements were considered and samples were prepared. The possibilities of satellite data and methods of their analysis in GAT technologies are studied.

Key words: databases, remote sensing of urban settlements, GAT technologies, territorial expansion:

Kirish. Yer haqidagi fanlarning tarkibida va informatsion texnologiyalar asosida geografik axborot tizimlari (GAT, keyinchalik umumiy qabul qilingan iborada GIS so'zi ishlatiladi) yaratilgan – u tabiat va jamiyat ob'ektlari va hodisalari haqidagi topografik, geodezik, yer resurslari va boshqa kartografik axborotni to'plash, ularga ishlov berish, EHM xotirasida saqlash, yangilash, tahlil qilish, yana qayta ishlashni ta'minlovchi avtomatlashtirilgan apparat-dasturli kompleksdir.

Ular asosan ro'yhatga olish, baholash, tabiatni muhofaza qilish, tabiiy boyliklardan oqilona foydalanish, ularni bashoratlash ishlarini bajarishga mo'ljallangan.

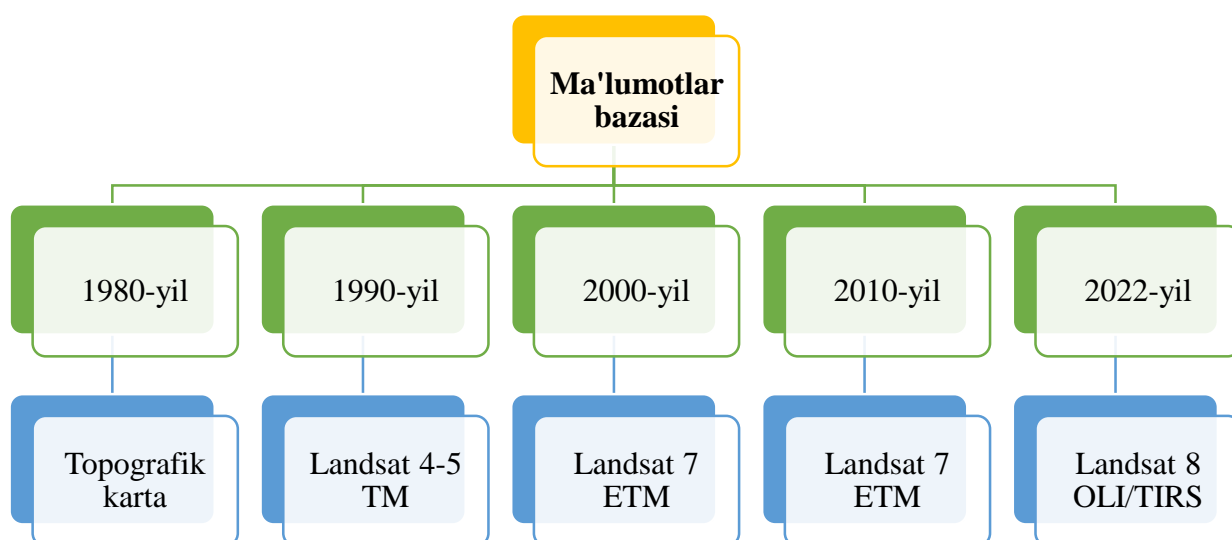
Eng birinchi GIS 1960 yillarda Kanada, AQSh va Shvetsiyada tabiiy boyliklarni o'rganish maqsadida yaratilgan. Bugungi kunga kelib, GISlarning soni juda ko'p, ular iqtisodiyotda, boshqarishda, atrof muhitni muxofaza qilishda va boshqa sohalarda qo'llanilmoqda. Ular kartografik, topografik, statistik, meteorologik, ekspeditsion va masofadan turib olingan ma'lumotlarini o'zida mujassamlagan.

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.

Fan va texnologiyaning bugungi kungi taraqqiyoti jamiyat tizmidagi ko'plab muammolar yechimini topish imkonini bermoqda. Masofadan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va uni amaliyotda qo'llash shular jumlasidandir. Masofadan olingan suratlar yer yuzasidagi holatni tezkor tasvirlash va tahlil qilishga keng imkoniyat yaratadi. Shu bilan birga suratlarda tasvirlangan voqealarni alohida ajratish, sinflashtirish muayyan qiyinchiliklarni ham tug'dirishi sir emas. Bu borada ko'plab olimlar turli xil sinflashtirish algoritmlari va ma'lumotlar bazasi hamda dasturiy ta'minotlardan foydalanishni taklif qiladilar.

Asosiy qism. Ushbu magistrlik tadqiqot ishida Landsat sun'iy yo'ldoshi sur'atlaridan foydalangan holda "ArcGIS" dasturlari yordamida Xorazm viloyati shaharlari kengayishini kartografik tahlili qilingan. Tahlil uchun 1980 - yilgi topografik karta va Landsat sun'iy yo'ldoshining bulutsiz holatdagi 1990 – yildan 2022 – yilgacha bo'lgan, hamda avgust oylaridagi har 10 yillik suratlari tahlilga olindi (1- rasm).



1- rasm. GAT asosida Xorazm viloyati shaharlari hududiy dinamikasi aniqlash uchun ma'lumotlar bazasi

Landsat sun'iy yo'ldoshi ma'lumotlari butun dunyo bo'ylab asosiy ekinlarning turi va tarqalishini aniqlash, hududlarda qishloq xo'jaligi qanday kengayayotgani yoki qisqarayotganini o'lchash, ekinlar vegetatsiyasi hamda yaylovlar holatini kuzatish imkonini beradi. Bu ma'lumotlar oziq-ovqat ishlab chiqarish darajasini bashorat qilish, fermerlarga ekish to'g'risida qaror qabul qilishda yordam berish va global yoki mintaqaviy oziq-ovqat tanqisligini bashorat qilishda yordam berishni rejalashtirish uchun ishlatiladi.

Birinchi Landsat sun'iy yo'ldoshi 1972-yilda uchirilganidan beri sayyoramizning o'rmonlari, fermalari, shaharlari va chuchuk suvlari to'g'risidagi ma'lumotlarni to'pladi. Dunyo bo'yicha ilmiy izlanuvchilar soha vakillari atrof-muhit o'zgarishini yaxshiroq tushunish, qishloq xo'jaligi amaliyotlarini boshqarish, tanqis suv resurslarini taqsimlash, tabiiy ofatlarga javob berish va boshqa muammolarni hal qilishda Landsat ma'lumotlaridan foydalanadilar.

Landsat sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari suv resurslari agentliklariga suvdan foydalanishni boshqarish, suvga oid muammolarni hal qilish va suv tanqisligini kutish va ularga javob berishda yordam beradi. Suv tanqis bo'lgan joylarda Landsat suvdan foydalanishni boshqarish uchun xolis va tejamkor vositaga aylangan.¹

Shaharlar kengayishini kartalashtirishda Landsat 4-5 TM, Landsat 7 ETM, hamda Landsat 8 OLI sun'iy yo'ldosh ma'lumotlaridan foydalanildi.

Landsat 4-5 TM (Thematic Mapper) tasvir ma'lumotlar fayllari 7 spektral diapazondan iborat. Fazoviy aniqligi 30 metrni tashkil qiladi. [Landsat 7](#) ETM (Enhanced Thematic Mapper) sun'iy yo'ldoshi bortida joylashgan Landsat Plus (ETM+) sensori 1999- yilning aprelidan buyon 16 kunlik takroriy sikl bilan deyarli uzluksiz Yer tasvirlarini oladi. 2003-yil 30-maydan beri to'plangan barcha Landsat 7 sahnalarida Skanerlash chizig'ini tuzatuvchi (SLC) ishlamay qolganligi sababli ma'lumotlar bo'shliqlari mavjud. Ushbu sanadan keyin olingan Landsat 7 sahnalari SLC-off sifatida tasniflanadi. 1 dan 7 gacha bo'lgan spektral diapazonlar uchun fazoviy aniqlik 30 metr bo'lgan sakkizta spektral diapazondan iborat. 8-pankromatik diapazon 15 metrli fazoviy aniqlikga ega. Landsat 8 sun'iy yo'ldoshi bortida Operatsion Land Imager (OLI) va Termal Infraqizil Sensor (TIRS) 2013- yil fevral oyidan boshlab yer tasvirlarini olib boshlagan.

1-jadval

	Bandlar	To'liq uzunligi (mikrometr)	Fazoviy aniqlik (m)
Landsat 4-5 TM	Band 1 Ko'k	0.45-0.52	30
	Band 2 Yashil	0.52-0.60	30
	Band 3 Qizil	0.63-0.69	30
	Band 4 Yaqin ifraqizil	0.77-0.90	30
	Band 5 Qisqa to'liq infra qizil (SWIR1)	1.55-1.75	30
	Band 6 Termal ifraqizil	10.40-12.50	60 (30)
	Band 7 Qisqa to'liq infra qizil (SWIR2)	2.09-2.35	30
Landsat 7 ETM	Band 1 Ko'k	0.45-0.52	30
	Band 2 Yashil	0.52-0.60	30

¹ https://www.nasa.gov/mission_pages/landsat/overview/index.html

	Band 3 Qizil	0.63-0.69	30
	Band 4 Yaqin ifraqizil	0.77-0.90	30
	Band 5 Qisqa to‘lqinli infra qizil (SWIR1)	1.55-1.75	30
	Band 6 Termal ifraqizil	10.40-12.50	60 (30)
	Band 7 Qisqa to‘lqinli infra qizil (SWIR2)	2.09-2.35	30
	Band 8 Pankromatik	0.52-0.90	15
Landsat 8 OLI/TIRS	Band 1 Coastal aerosol	0.43-0.45	30
	Band 2 Ko‘k	0.45-0.51	30
	Band 3 Yashil	0.53-0.59	30
	Band 4 Qizil	0.64-0.67	30
	Band 5 Yaqin ifraqizil	0.85-0.88	30
	Band 6 Qisqa to‘lqinli infra qizil (SWIR1)	1.57-1.65	30
	Band 7 Qisqa to‘lqinli infra qizil (SWIR2)	2.11-2.29	30
	Band 8 Pankromatik	0.50-0.68	15
	Band 9 Cirrus	1.36-1.38	30
	Band 10 Termal ifraqizil(TIRS1)	10.6-11.19	100
	Band 11 Termal ifraqizil(TIRS1)	11.50-12.51	100

1-jadval. Landsat sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari to'lqin uzunligi va fazoviy aniqligi

Landsat 9 OLI-2 va TIRS-2 sun'iy yo'ldoshi 2021-yil, 27-sentabrda uchirilgan. Sensorlarning har biri 16 kunlik takroriy sikl bilan Yer tasvirlarini to'playdi. Landsat 8-9 tasvir ma'lumotlari fayllari 1-7 va 9-11 diapazonlari uchun fazoviy o'lchamlari 30 metr bo'lgan 11 spektral diapazondan iborat; 8-pankromatik diapazon uchun 15 metr² (1-jadval).

Landsat ma'lumotlari foydalanuvchilar uchun bepul yetkaziladi. Ma'lumotlarni olish uchun AQShning Milliy Aerokosmik Fazo Agentligi (NASA) <http://earthexplorer.usgs.gov> internet manziliga kirish va tegishli tartibda ro'yhatdan o'tish talab qilinadi. Ma'lumotlar zarur oylar kesimida va tadqiqot ob'ekti hududi tanlangan holda olinadi.

Landsat sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini olish jarayoni quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

² <https://www.usgs.gov/centers/eros/science/usgs-eros-archive-landsat-archives-landsat-8-9-operational-land-imager-and>

1. <http://glovis.usgs.gov> internet saytiga kiriladi va tegishli tartibda ro'yhatdan o'tiladi. Ish joyi, telefon raqami, faoliyat turi, muassasa va kalit so'z hamda ism - login tanlanadi. Ro'yhatdan o'tganingizdan keyin internet pochtagizga xat keladi 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. Muloqot oynasidan avval tadqiqot ob'ekti tanlab olinadi. Buning uchun geografik koordinatalarni kiritish yoki maxsus hududni belgilovchi anjomdan foydanish lozim bo'ladi.

4. Muloqot oynasining chap burchagida sun'iy yo'ldoshlar xizmatlari taklif qilingan. Bu yerda 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 sun'iy yo'ldoshini tanlaymiz, chunki u ilmiy tadqiqot ishlari uchun bepul taqdim qilinadi.

7. Muloqot oynasidagi axborotda sur'atning sifati, bulutlilik darajasi, vaqti haqida ma'lumotlar keltiriladi. Bulutlik darajasi 10 foiz dan kam bo'lgan hollarni tanlang va buyurtmani jo'natamiz.

Tadqiqotning maqsadiga mos ma'lumotlar har doim ham osongina topilavermaydi. Chunki, sun'iy yo'ldoshning orbitasi bo'ylab suratga olishi davrida ob - havodagi noqulayliklar sodir bo'lishi mumkin. Bunday hollarda maqsadga qarab xulosa chiqarish va tegishli o'zgartirishlar kiritish lozim bo'ladi.

Ma'lumotlarni olganimizdan so'ng ArcGIS dasturida Xorazm viloyati shaharlar kengayishini kartalashtirishimiz mumkin bo'ladi.

Ishni dastlab ArcGIS dasturini ishga tushirish bilan boshlaymiz. ArcGIS komponenti o'z ichiga ArcMap, ArcGlobe, Arc Catalog, Arc Scene kabi dasturlarni o'z ichiga oladi. Xorazm viloyati yuqorida aytganimizdek 3 ta shahar va 56 ta shaharchadan iborat. Biz tadqiqotimizda Xorazm viloyatining asosiy 3 ta shahri

Urganch, Xiva va Pitnak shaharlarini kengayishini aniqlaymiz va kartalarini yaratamiz.

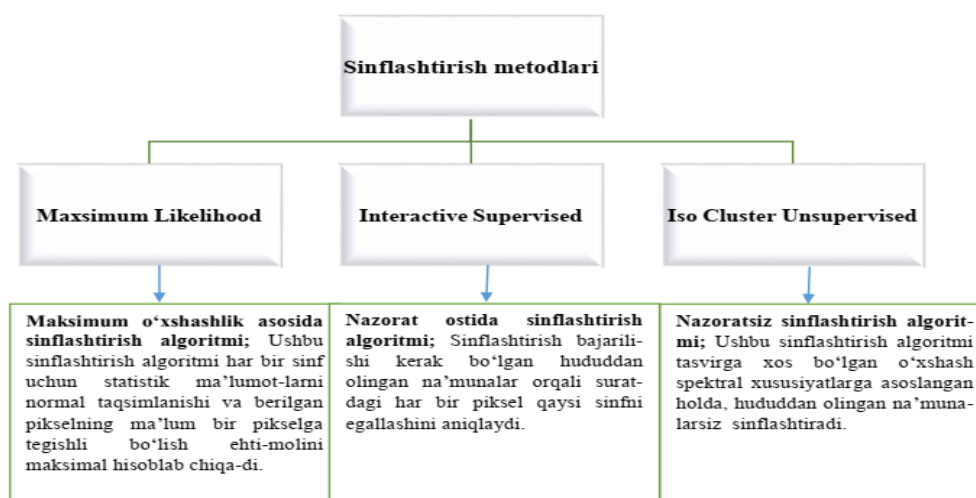
1. ArcMap dasturida dastlab 1980-yilgi 100 000 masshtabli topografik kartani raqamlashtirishdan boshlaymiz. Buning uchun Topografik kartamizda dastlab geobog‘lash qilib olamiz va shaharlarning ma‘muriy chegarasi orqali 1980-yilgi Aloqa linyalari, Gidrografik obyektlar, Aholi manzilgohlarini raqamlashtirib olamiz.

2. ArcMap dasturiga Landsat sun‘iy yo‘ldoshining 1990,2000,2010 hamda 2022- yillardagi suratlari yuklanadi. Xorazm viloyati shaharlari 1 ta suratda joylashadi, jami 5 ta suratda joylashadi, hamda to‘g‘ri ranglar kombinatsiyasini qo‘llaymiz (1, 2, 3 bandlar).

3. Kerakli bo‘lgan Urganch, Xiva, Pitnak shahri hududlarini qirqib olamiz.

4. Raster ma‘lumot kerakli hudud bo‘yicha qirqib olingandan so‘ng sinflashtirish ishlari olib borildi va sinflashtirishning quyidagi algoritmlaridan foydalanildi (2-rasm):

- **Maximum Likelihood - Maksimum o‘xshashlik asosida sinflashtirish algoritmi;**
- **Interactive Supervised – Nazorat ostida sinflashtirish algoritmi;**
- **Iso Cluster Unsupervised - Nazoratsiz sinflashtirish algoritmi;**

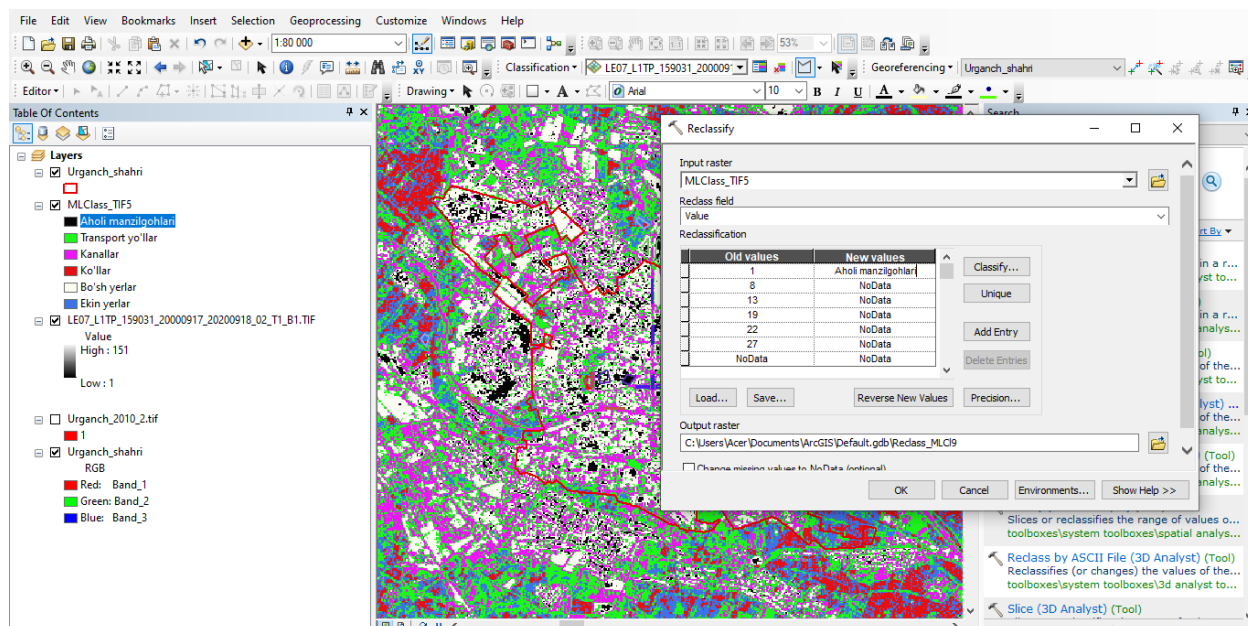


2 – rasm. Sinflashtirish metodlari

Dastlab Maximum Likelihood sinflashtirish algoritmidan foydalangan holda sinflarga ajratib chiqildi.

Ushbu sinflashtirish algoritmini ishga tushirish uchun dastlab quyidagi 2 ta bosqichni bajaramiz:

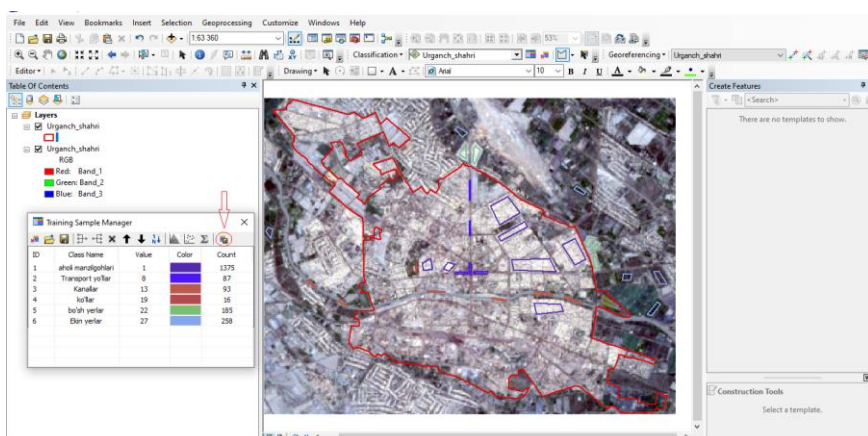
3 – rasm. Hududdan namunalar olish jarayoni



- Tanlab olingan hududdan na'munalar olamiz, aholi manzilgohlari, kanallar va drenajlar, sho'r yerlar, ekin dalalari, transport yo'llari, qumli yerlar, ko'llar;

- .gsg fayl ya'ni imzo faylini yaratamiz (3 - rasmda qizil doira bilan belgilab qo'yilgan);

Ushbu bosqichlar bajarilib bo'lgandan so'ng Maximum Likelihood sinflashtirish algoritmi



4 – rasm. Reclassify qilish jarayoni

yordamida sinflarga ajratildi. (3 – rasm). Natija chiqqandan so'ng faqatgina aholi punktlari qatlamini qoldirib qolgan punktlarni nodata qilib oldik. Buning uchun Arctoolbox Spatial analyst Reclass

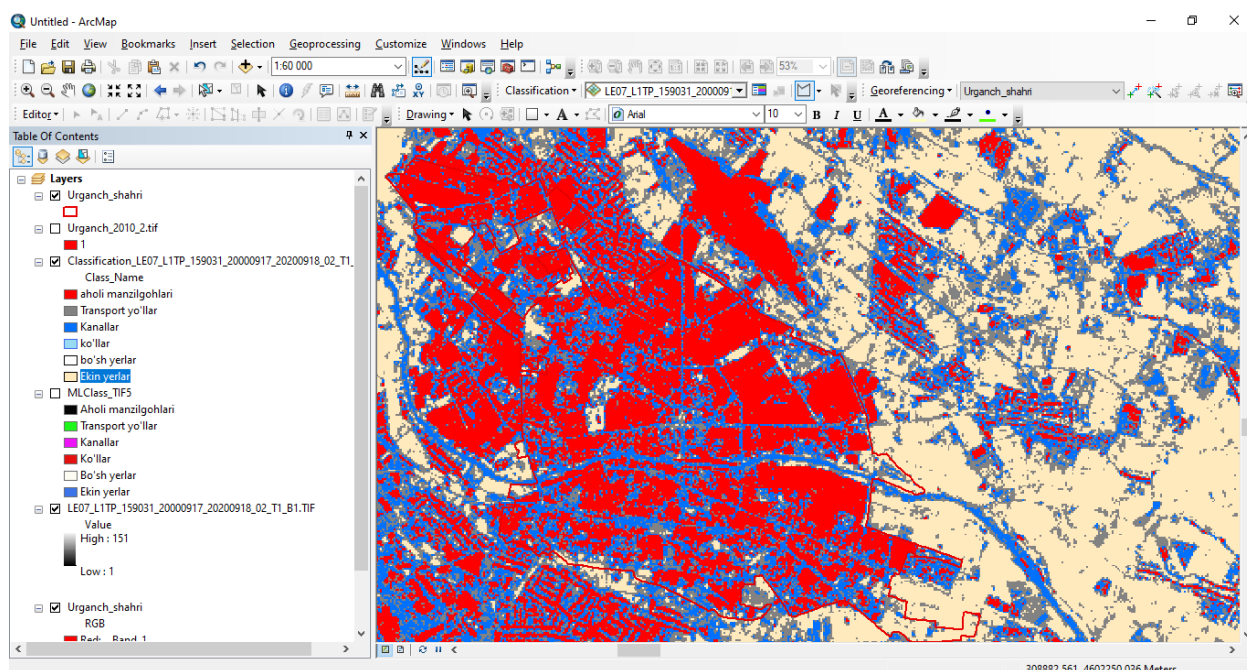
→ Reclassify (4-rasm).

Sinflashtirish asosida quyidagi natijalar olindi. Yirik masshtabli Urganch shahri hududi sinflashtirilganda aniqligi yuqori chiqdi, xatoliklar deyarli yo‘q, bunga sabab ushbu hudud aholi manzilgohlari zich joylashganligi va qishloq xo‘jaligi yerlari va bo‘sh yerlarning deyarli yo‘qligi, faqatgina sho‘r yerlar va aholi manzilgohlari o‘rtasidagi spektral tafovut aniq ajratilmaganligi, yoki ularning bir - biriga yaqinligi shu ikkala sinfni belgilashda muammolarni keltirdi.

5. Sinflashtirishning Interactive Supervised Classification usuli:

Interactive Supervised sinflashtirish algoritmini ishga tushirish uchun ham dastlab quyidagi 2 ta bosqichni bajaramiz:

- Tanlab olingan hududdan na‘munalar olamiz, aholi manzilgohlari, kanallar va drenajlar, sho‘r yerlar, ekin dalalari, transport yo‘llari, qumli yerlar, ko‘llar;
- .gsg fayl ya‘ni imzo faylini yaratamiz (3.1.3 - rasmda qizil doira bilan belgilab qo‘yilgan);

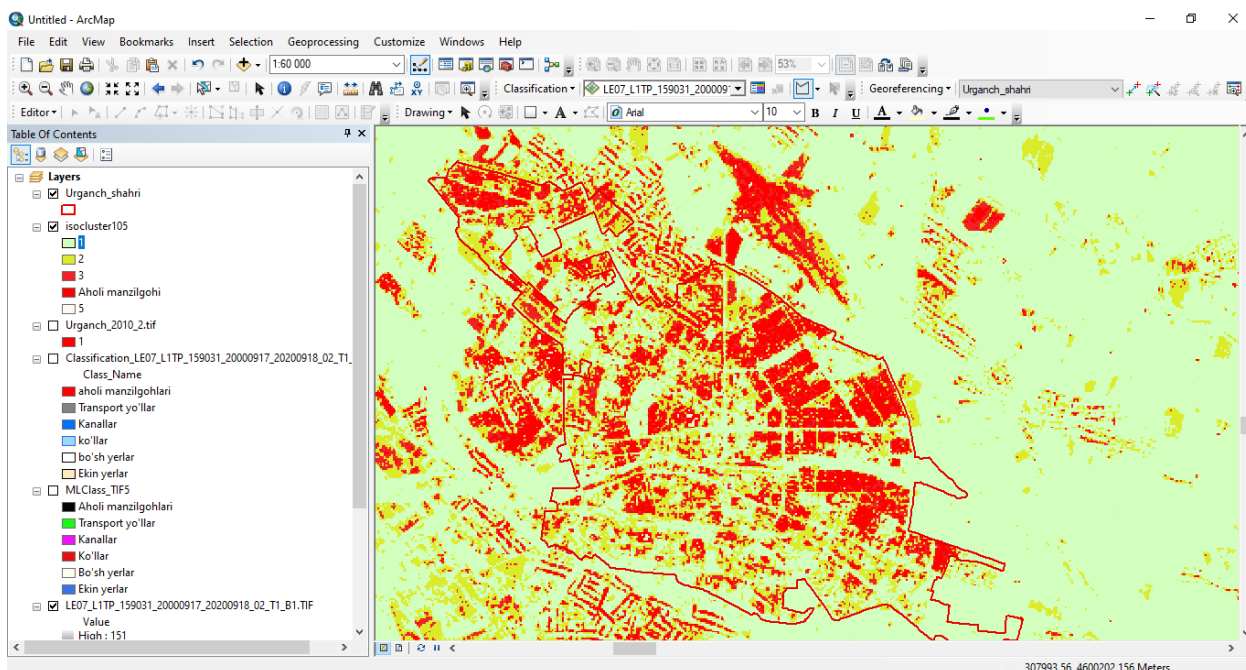


• 5 – rasm. Sinflashtirishning Interactive Supervised Classification

Ushbu bosqichlar bajarilib bo‘lgandan so‘ng Interactive Supervised sinflashtirish algoritmi yordamida sinflarga ajratildi. Maximum Likelihood

sinflashtirish algoritmidan deyarli farq qilmadi, aniqligi yuqori chiqdi. Sho‘r yerlar, ayrim bo‘sh yerlarni, ham aholi manzilgohi deb ajratib berdi (5 - rasm).

6. Iso Cluster Unsupervised - Yirik masshtabli Urganch shahri hududi ushbu usuldan foydalanib sinflashtirilganda ham aniqlik darajasi past chiqdi ayrim aholi manzilgohlarini sinflashtirish jarayonida aholi manzilgohi sifatida qabul qilmadi, hamda Urganch shahri ayrim bo‘sh yerlarini aholi manzilgohi sifatida ko‘rsatdi (6 – rasm).



6-rasm Iso Cluster Unsupervised sinflashtirish algoritmi

7. ArcGIS dasturida NDBI (Normalized Difference Built-up Index) Normollashtirilgan farqlar indeksida ham Aholi manzilgohlarini aniqlashimiz mumkin. NDBI qiymati -1 dan +1 NDBI ning manfiy qiymati suv havzalarini ifodalaydi, bunda yuqoriroq qiymat qurilish maydonlarini bildiradi.

ArcGIS dasturlarida NDBI quyidagi tartibda aniqlanadi.

$$NDBI = \frac{SWIR - NIR}{SWIR + NIR}$$

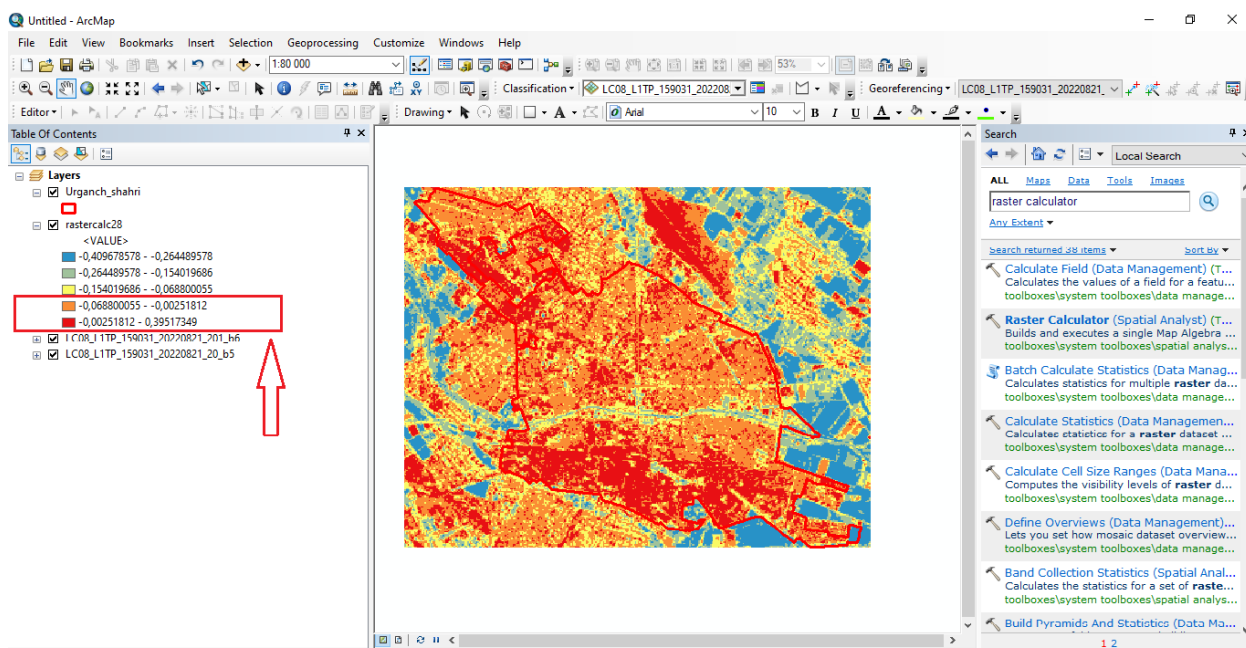
Bu yerda SWIR – qisqa chastotali qisqa infraqizil, NIR – qisqa infraqizil.³

³ John R.Jonsen Remote sensing of the environment.,South Carolina 2007

Landsat 5TM da bu Band 4 va Band 5 ga to'g'ri kelsa, Landsat 8 da Band 5 va Band 6 ga to'g'ri keladi. NDBI qiymati eng yuqori bo'lgan joylar aholi manzilgohi chiqishi kerak edi, lekin bizning hudud uchun bu nazariya to'g'ri kelmadi. Bizning hudud uchun +1 ga yaqin bo'lgan oxirgi 2 ta klassni aholi manzilgohlari deb aniqladi (7-rasm).

NDBI metodida asosiy hatoliklar bo'sh yerlar, sho'r yerlar va yo'llarni ham aholi manzilgohi deb ko'rsatdi.

Tadqiqotimiz natijasida biz o'rganib chiqqan usullar ichidan Maximum Likelihood sinflashtirish algoritmi qolgan sinflashtirish algoritmiga qaraganda natijasi yuqori va aniq chiqdi. Shuning uchun Landsat sun'iy yo'ldoshi qolgan yilgi ma'lumotlarini sinflashtirish jarayoni aynan Maximum Likelihood Sinflashtirish algoritmi orqali natijalar olindi.



7 - rasm NDBI metodida Aholi manzilgohlari

Xulosa. Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari tadqiqot natijalari yer yuzasida bevosita kuzatishlar olib borishni talab qiladi. Ma'lumotlar qanchalik aniq bo'lsa tadqiqotning natijasi ham amaliy ahamiyati yuqori bo'ladi. Aholi manzilgohlarining hududiy tarqalishi va uning monitoringini olib borish hamda o'quv mashg'ulotlarini tashkil qilish uchun qanoatlanarlidir.

Tadqiqot natijasida aniqlangan xatoliklar keyingi tadqiqotchilarning ishlarida metodik qo‘llanma vazifasini bajaradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Gulomova L.X. "Geografiyada aerokosmik uslublar" Toshkent, 1993,
2. Harris. C.D. 1943 " A functional classification of cities in the US" in geographical Review, vol 33 pp. 86-99
3. Isamuxamedova D.U. "Shahar va qishloqlar rekonstruktsiyasi" o‘quv qo‘llanma Toshkent 2020y,
4. John R.Jonsen Remote sensing of the environment.,South Carolina 2007,
5. Mirzaliyev T. ,Safarov E.Yu.,Egamberdiev A., Qoraboyev J.S. "Kartashunoslik" Toshkent - 2012y 192-201 b.
6. Mumford Lewis 1938 The culture of cities, Secker and Warburg, London
7. O‘zR Davlat statistika qo‘mitasi ma’lumotlari,
8. Sabirova N.T. Zarafshon mintaqasi shaharlarning shakllanish va rivojlanish bosqichlari O‘zbekiston geografiya jamiyati axboroti 49-jild 117-120 b. 2017 y,
9. Soliyev A.S. , Tashtaeva S., Egamberdiyeva M. "Shaharlar geografiyasi" Toshkent "Innovatsiya-Ziyo" 2020 y,
10. Tojiyeva Z.N. "Aholi geografiyasi" darslik Toshkent 2020y, 217-226 b,
11. Авезов С.А., Гулимматов И.Б., Норметов С.М. "Аҳоли пунктлари ҳудудий динамикасини аерокосмик методда тадқиқ қилиш (Хива шаҳри мисолида)" Худудларнинг барқарор ривожланишини геоахборот жиҳатдан таъминлаш» республика илмий-амалий конференция материаллари Тошкент, 2022 йил 26 октябрь
12. Гулимматов И.Б. "Вопросы классификации населенных пунктов (на примере Хорезмской области)" "Экономика и социум" №1(104)-2 2023
13. Гуломова Л.Х. Аҳоли жойлашувини аерокосмик материаллар асосида ўрганиш. Metodik қўлланма. Т: 1991,
14. Гулямова Л.Х Сафаров Э.Ю, Абдуллаев И.Ў, "Геоахборот тизимлари ва технологиялари" Ўқув қолланма 2 қисм Тошкент – Университет 2013,
15. Лаппо Г.М., "География городов" Москва 1997,

Internet manbalar

1. <https://earthexplorer.usgs.gov/>
2. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-analyst/maximum-likelihood-classification.htm>
3. <https://landsat.gsfc.nasa.gov/>