

GEOGRAFIK AXBOROT TEXNOLOGIYALARDA KOSMIK SURATLARNING AHAMIYATI. DEM, GURUHLARGA BO'LISH, MA'LUMOTLAR TO'PLASH

Soriyev Do'stбек Sunnatullo o'g'li

"Buxoro davlat texnika universiteti" Ekologiya va atrof muhit muhofazasi talabasi
soriyevdostbek17@gmail.com

Atoyev Suxrob Abdusalom o'g'li

"Buxoro davlat texnika universiteti" Ekologiya va atrof muhit muhofazasi talabasi
atoyev080@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20082304>

ANNOTATSIYA. Mazkur maqolada zamonaviy Geografik axborot tizimlari (GAT) rivojida masofadan zondlash ma'lumotlari, xususan, kosmik suratlarning tutgan o'rni tahlil qilinadi. Tadqiqotda kosmik suratlar yordamida hududiy ma'lumotlarni to'plashning o'ziga xos xususiyatlari, raqamli relyef modellarini (DEM) shakllantirish hamda tasvirlarni spektral tahlil asosida guruhlarga ajratish (klassifikatsiya) usullari yoritilgan. Shuningdek, maqolada GAT texnologiyalarini takomillashtirish bo'yicha rejalashtirilayotgan ustuvor yo'nalishlar va sun'iy intellektni tasvirlar tahliliga tatbiq etish masalalari muhokama qilinadi. Maqola ekologiya, geodeziya va yer resurslarini boshqarish sohasi mutaxassislari uchun mo'ljallangan.

Kalit so'zlar: GAT, kosmik suratlar, masofadan zondlash, DEM, klassifikatsiya, ma'lumotlar bazasi, raqamli model, monitoring.

KIRISH. Bugungi kunda Geografik Axborot Tizimlari (GAT) nafaqat xarita chizish vositasi, balki murakkab fazoviy tahlillarni amalga oshiruvchi kuchli tizimga aylandi. Bu tizimning eng muhim va "tirik" ma'lumotlar manbai esa kosmik suratlar hisoblanadi. Masofadan zondlash (Remote Sensing) orqali olingan ma'lumotlar yer yuzasidagi o'zgarishlarni real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi.

2. Ma'lumotlar to'plash va kosmik suratlarning o'rni

GATda ma'lumotlar bazasini shakllantirish eng mehnat talab qiladigan jarayondir. Kosmik suratlar bu jarayonni bir necha barobar tezlashtiradi:

Keng qamrovlilik: Bir vaqtning o'zida minglab kvadrat kilometr maydonni qamrab olish.

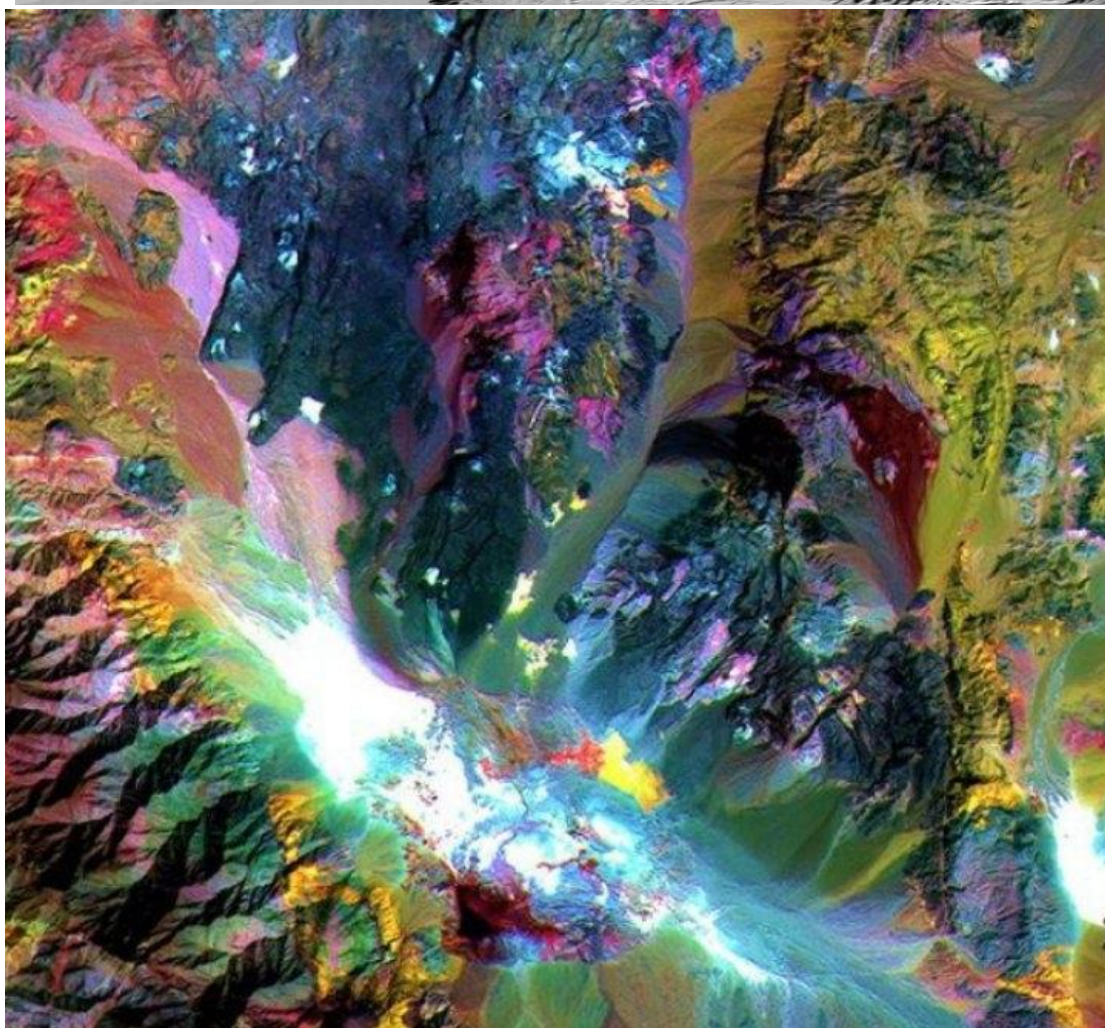
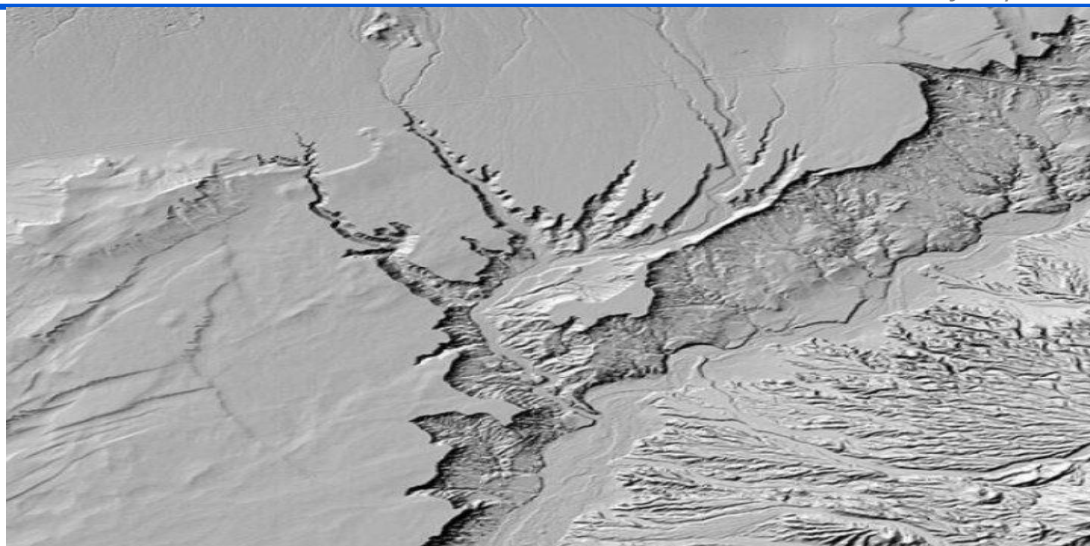
Spektral tahlil: Inson ko'zi ko'ra olmaydigan (infraqizil, termal) nurlanishlar orqali o'simliklar holati, tuproq namligi va foydali qazilmalarni aniqlash.

Davriylik: Sun'iy yo'ldoshlarning bir nuqtadan muntazam uchib o'tishi vaqtinchalik o'zgarishlarni (dinamikani) kuzatish imkonini beradi.

3. Raqamli relyef modellari (DEM) va ularning ahamiyati

DEM (Digital Elevation Model) – bu yer yuzasining balandliklar bo'yicha raqamli ko'rinishidir. Kosmik suratlarning stereopari (ikki xil burchakdan olingan surat) yordamida relyefning 3D modeli yaratiladi.

GATda DEMning vazifalari:



2-rasm (DEM suratining ko'p rangda ifodalanish)
Suv oqimi yo'nalishlarini va suv to'planish joylarini aniqlash.
Nishablik darajasini hisoblash (bu qishloq xo'jaligi va qurilish uchun muhim).
Eroziya jarayonlarini modellashtirish.
Tabiiy ofatlar (sel, suv toshqini) xavfi bo'lgan hududlarni prognoz qilish.

4. Tasvirlarni guruhlarga bo'lish (Klassifikatsiya) Kosmik suratlarni tahlil qilishda "Image Classification" (tasvirni tasniflash) usuli qo'llaniladi. Bu jarayonda piksellar guruhlanib, yer usti qatlamlari turlarga ajratiladi:



3-rasm (Sentel-2)

Nazorat qilinadigan klassifikatsiya (Supervised): Mutaxassis tizimga "namuna" (masalan, mana bu suv, mana bu o'rmon) ko'rsatadi va dastur shunga qarab qolgan hududlarni ajratadi.

Nazorat qilinmaydigan klassifikatsiya (Unsupervised): Dasturning o'zi piksellarning spektral yaqinligiga qarab ularni guruhlarga (klasterlarga) ajratadi.

Bu usul yordamida hududning xaritasi (masalan, yaylovlar, ekin maydonlari, sho'rlangan yerlar) avtomatik tarzda yaratiladi.

5. Rejalashtirilayotgan ishlar va kelajakdagi istiqbollar

GAT va kosmik suratlarni integratsiyalashda quyidagi yo'nalishlar ustuvor vazifa bo'lib qolmoqda:

Sun'iy intellekt (AI) va Mashinali o'rganish: Minglab kosmik suratlarni inson aralashuvisiz tahlil qilish va ob'ektlarni (masalan, noqonuniy qurilishlar yoki quriyotgan daraxtlar) avtomatik aniqlash.

Yuqori aniqlikdagi monitoring: Metr osti (sub-meter) aniqlikdagi suratlar yordamida aniq dehqonchilik (precision farming) tizimini rivojlantirish.

Lidar texnologiyasi: Kosmik suratlarni lazerli skanerlash ma'lumotlari bilan birlashtirib, o'rmonlar zichligi va binolar balandligini aniq o'lchash.

Mavzuning dolzarbligi. GATda kosmik suratlardan foydalanish bugungi kunda oddiy xaritagarchilikdan chiqib, global ekotizimni boshqarishning raqamli fundamentiga aylandi. Mavzuning dolzarbligini quyidagi to'rtta strategik yo'nalishda asoslash mumkin:

1. "Raqamli Egizaklar" (Digital Twins) va 3D Modellashtirishga o'tish

An'anaviy 2D xaritalar davri o'tib bormoqda. Hozirgi kunda shaharsozlik, ekologiya va transport tizimlarida Yer yuzasining aniq 3D nusxasini yaratish asosiy vazifa hisoblanadi.

DEMning roli: Raqamli relyef modellari (DEM) bo'lmasa, binolarning quyosh tushish burchagi, suv oqimlari dinamikasi yoki 5G tarmoqlarining qamrov doirasini aniq hisoblab bo'lmaydi.

Yangilik: 2026-yilga kelib, sun'iy yo'ldosh orqali olinadigan DEM ma'lumotlarining aniqligi santimetr darajasiga yetdi, bu esa qimmat va uzoq davom etadigan geodezik ishlarni 90% ga qisqartirdi.

2. Iqlim Inqirozi va Favqulodda Monitoring

Global iqlim o'zgarishi (suv toshqinlari, qurg'oqchilik, muzliklar erishi) jarayonlari shunchalik tezlashdiki, ularni faqat kosmik monitoring orqali nazorat qilish mumkin.

Tezkorlik: Kosmik suratlar bizga hududdagi o'zgarishlarni haftalik emas, balki soatlik rejimda kuzatish imkonini beradi.

Dolzarblik: Masalan, Orol dengizi havzasidagi tuproq degradatsiyasi yoki cho'llanish jarayonlarini multispektral suratlar yordamida bashorat qilish – mintaqaviy xavfsizlikning muhim qismidir.

3. Giperspektral Tahlil va "Aqli" Resurs Boshqaruvi. Bu texnologiya moddalarning "barmoq izi"ni ko'rish imkonini beradi.

Qishloq xo'jaligi: Ekinning qaysi nuqtasida aniq qanday mineral yetishmayotganini kosmosdan turib aniqlash orqali o'g'it sarfini 30% gacha kamaytirish mumkin.

Ekologiya: Suv havzalaridagi og'ir metallar yoki tuproqning kimyoviy ifloslanish darajasini (masalan, Qorako'l kimyo korxonasi kabi ob'ektlar atrofida) aniqlashda kosmik ma'lumotlar yagona ishonchli va keng ko'lamlı manbadir.

4. Ma'lumotlar "Portlashi" va Sun'iy Intellect (AI) Integratsiyasi

Har kuni sun'iy yo'ldoshlardan terabaytlab ma'lumotlar kelib tushmoqda. Ularni inson kuchi bilan qayta ishlash imkonsiz.

Dolzarblik: GATda kosmik suratlarni AI (neyron tarmoqlari) yordamida avtomatik klassifikatsiya qilish – zamonaviy axborot texnologiyalarining eng yuqori nuqtasi hisoblanadi. Bu ob'ektlarni aniqlash (uylar, yo'llar, daraxtlar) tezligini 100 baravardan ko'proqqa oshirdi.

Xulosa. Muxtasar qilib aytganda, Geografik axborot tizimlarida kosmik suratlarning o'rni shunchaki tasviriy ma'lumot emas, balki hududning raqamli "tirik" nusxasini yaratishda asosiy fundament hisoblanadi. Tadqiqot davomida ko'rib chiqilganimizdek, kosmik suratlarning turli spektral guruhlarga bo'linishi bizga inson ko'zi ilg'amaydigan o'zgarishlarni — o'simliklarning holatidan tortib, tuproqning kimyoviy tarkibigacha aniqlash imkonini bermoqda.

O'z navbatida, Raqamli relyef modellari (DEM) GATning "uchinchi o'lchami" sifatida namoyon bo'ldi. Busiz nafaqat hududning balandlik munosabatlarini, balki suv toshqinlari, eroziya va texnogen xavflarni bashorat qilish mutlaqo imkonsizdir. Men ushbu maqola ustida ishlash jarayonida shunga amin bo'ldimki, masofadan zondlash ma'lumotlarini yig'ish va qayta ishlash texnologiyalari qanchalik takomillashsa, bizning tabiat va jamiyat o'rtasidagi bog'liqlikni tushunish darajamiz ham shunchalik chuqurlashadi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Safavov S. Geodeziya va kartografiyada raqamli texnologiyalar. – Toshkent: 2021.
2. Jensen J.R. Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. – Pearson Education, 2016. (Masofadan zondlash bo'yicha dunyodagi eng mashhur qo'llanmalardan biri).
3. Huisman O., de By R.A. Principles of Geographic Information Systems. – ITC, Netherlands, 2009. (GAT nazariyasi va DEM tahlili bo'yicha xalqaro standart).
4. O'zbekiston Respublikasining Qonuni. "Geodeziya va kartografiya to'g'risida" (Yangi tahriri).

5. NASA Jet Propulsion Laboratory. SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) User Guide and Technical Documentation. (Kosmik DEM ma'lumotlari bo'yicha rasmiy manba).
6. QGIS Documentation Team. QGIS Training Manual: Working with Remote Sensing and DEM Data. – 2023.
7. European Space Agency (ESA). Sentinel-2 User Handbook: Multispectral monitoring for land applications. – 2021.
8. 8.Abduraxmonov N.S. Yer resurslarini boshqarishda GAT texnologiyalari. – Toshkent: 2019.
9. Safarov E.Y. Geoinformatsion tizimlar va texnologiyalar. – Toshkent: 2014.