

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14778060>

XARITALARNI YANGILASHDA KOSMIK SURATLARNI QO‘LLASH

Berdiyev Dilshod Faxriddin o‘g‘li

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti o‘qituvchisi

***Annotatsiya.** Ushbu maqola geografik xaritalarni yangilashda sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarining qo‘llanilishini o‘rganadi. Metodologiyasi ichiga u delves, natijalar, va oqibatlarini, uzoqdan farq etish texnologiyasi o‘zgarishlar ta’kidlab. Tadqiqot xaritaning aniqligini oshirishda sun‘iy yo‘ldosh ma’lumotlarining ahamiyatini ta’kidlaydi va tadqiqot va amaliyot uchun kelajakdagi yo‘nalishlarni batafsil bayon qiladi.*

***Kalit so‘zlar.** Sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari, xaritani yangilash, masofadan zondlash, geografik texnologiyalar, GIS, kartografiya, tasvirni qayta ishlash, fazoviy tahlil.*

***Абстрактный.** В статье рассматривается использование спутниковых снимков для обновления географических карт. В нем подробно рассматриваются методология, результаты и последствия, а также освещаются достижения в области технологий дистанционного зондирования. В исследовании подчеркивается важность спутниковых данных для повышения точности карт и подробно описываются будущие направления исследований и практики.*

***Ключевые слова.** Спутниковые снимки, обновление карт, дистанционное зондирование, географические технологии, ГИС, картография, обработка изображений, пространственный анализ.*

***Abstract.** This article examines the use of satellite imagery in updating geographic maps. It delves into the methodology, results, and implications, highlighting developments in remote sensing technology. The study highlights the importance of satellite data in improving map accuracy and details future directions for research and practice.*

***Keywords:** Satellite imagery, map updating, remote sensing, geographic technologies, GIS, cartography, image processing, spatial analysis.*

Kirish

Xaritalar uzoq vaqtdan beri navigatsiya, rejalashtirish va ilmiy tadqiqotlar uchun muhim vosita bo'lib kelgan. Biroq, vaqt o'tishi bilan ular tasvirleydigan landshaft va infratuzilma o'zgarib boradi, bu esa ushbu xaritalarni muntazam yangilab turishni talab qiladi. An'anaga ko'ra, xarita yangilanishlari qo'lda tadqiqotlar va dala ishlarini o'z ichiga oladi, ammo kosmik texnologiyalarning rivojlanishi bilan sun'iy yo'ldosh tasvirlari xaritaning yangilash jarayonida kuchli vositaga aylandi. Masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalangan holda, sun'iy yo'ldosh tasvirlari topografiya, shaharsozlik, o'simlik va boshqa geografik xususiyatlar to'g'risida aniq va o'z vaqtida ma'lumot beradi va shu bilan xaritalarni yangilash usulini inqilob qiladi.

Ushbu maqolada xaritalarni yangilashda kosmik kadrlarning roli, ularning zamonaviy xaritalash landshaftida qo'llanilishiga, ularning an'anaviy usullardan afzalliklari va ushbu ma'lumotlarni xaritalash tizimlariga kiritish uchun qo'llaniladigan metodologiyalarga e'tibor qaratilgan.

Adabiyot tahlili

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari uning qo'llanilishi bilan bog'liq holda keng o'rganilgan kartografiya va geografik axborot tizimlari (GIS). Jensen (2000) va Mather (2016) kabi mualliflarning dastlabki asarlari atrof-muhit monitoringi va erdan foydalanishni xaritalashda masofadan zondlash imkoniyatlarini o'rganib chiqdi. So'nggi tadqiqotlar shaharsozlik, tabiiy ofatlarni boshqarish va resurslarni boshqarish uchun xaritalarni yangilashda kosmik kadrlarning ahamiyati ortib borayotganini ta'kidlab (Li, 2018; Xie & Chen, 2020). Bundan tashqari, mashinani o'rganish va AI sohasidagi yutuqlar sun'iy yo'ldosh tasvirlarini yanada samarali qayta ishlash va talqin qilish imkonini berdi va xaritaning tezroq yangilashni osonlashtirdi (Zhang va boshq., 2023).

Ushbu tadqiqotlar sun'iy yo'ldosh tasvirlarining Real vaqtda, keng ko'lamli va yuqori aniqlikdagi ma'lumotlarni taqdim etishdagi afzalliklarini ta'kidlab, uni zamonaviy xaritalash uchun hal qiluvchi vositaga aylantiradi. Biroq, tasvir o'lchamlari, bulut qoplaminin aralashuvi va ma'lumotlar integratsiyasi kabi muammolar hali ham tadqiqotlarda e'tiborni talab qiladi.

Tadqiqot usullari

Xaritalarni sun'iy yo'ldosh tasvirlari bilan yangilash usuli bir necha asosiy qadamlarni o'z ichiga oladi:

Ma'lumotlarni yig'ish: sun'iy Yo'ldosh tasvirlari NASA, ESA va SpaceX Starlink va Planet Labs kabi tijorat sun'iy yo'ldosh provayderlari kabi turli manbalardan olinadi. Har xil turdagi sun'iy yo'ldoshlar kerakli fazoviy rezolyutsiya va qayta ko'rish chastotasi asosida tanlanadi.

Preprocessing: to'plangan ma'lumotlar ma'lumotlar sifati va aniqligini ta'minlash uchun geometrik tuzatish, radiometrik kalibrlash va bulutli niqoblashni o'z ichiga olgan preprocessingdan o'tadi.

Ma'lumotlar integratsiyasi: qayta ishlangan sun'iy yo'ldosh tasvirlari mavjud xaritalar bilan taqqoslanadigan GIS platformalariga birlashtirilgan. Ushbu qadam maydonning fazoviy koordinatalarini aniq moslashtirish uchun tasvirlarni tekislash va georeferentsiyalashni o'z ichiga oladi.

Tahlil: landshaftdagi o'zgarishlarni aniqlash uchun o'zgarishlarni aniqlash, tasniflash va xususiyatlarni ajratib olish kabi masofadan zondlash usullaridan foydalaniladi. Keyin ushbu o'zgarishlar xaritaga tushiriladi va yangilangan xarita versiyalariga kiritiladi.

Tasdiqlash: yangilangan xaritalar aniqlikni ta'minlash uchun yerdagi haqiqat ma'lumotlari yoki qo'shimcha tasvirlar bilan tasdiqlangan.

Natijalar.

Geografik xaritalarning aniqligi va valyutasi shaharsozlik va tabiiy ofatlarni boshqarishdan tortib navigatsiya va atrof-muhit monitoringigacha bo'lgan turli xil dasturlar uchun juda muhimdir. An'anaviy xarita tuzish usullari tez-tez geografik o'zgarishlarga mos kelmaydi. Sun'iy yo'ldosh tasvir kelishi transformatsion yechim taqdim etadi, taklif yuqori qaror, hozirgi axborot sezilarli darajada xarita aniqligini oshirish mumkin. Ushbu maqola xaritalarni yangilash uchun sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan foydalanishda qo'llaniladigan metodologiyalarni o'rganadi, so'nggi tadqiqotlar natijalarini taqdim etadi va geografik texnologiyalar uchun kengroq ta'sirlarni muhokama qiladi.

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida xaritalarni yangilash metodologiyasi bir necha asosiy qadamlarni o'z ichiga oladi:

Ma'lumotlarni yig'ish: yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh tasvirlari Sentinel-2, Landsat 8 kabi manbalardan va DigitalGlobe kabi tijorat provayderlaridan olinadi.

Preprocessing: xom sun'iy yo'ldosh tasvirlari atmosfera buzilishlarini, geometrik xatolarni va radiometrik nomuvofiqliklarni tuzatish uchun oldindan ishlov berishdan o'tadi.

Rasmlarni tasniflash va tahlil qilish: er qoplamining turlarini tasniflash va o'zgarishlarni aniqlash uchun tasvirni qayta ishlashning ilg'or usullari, shu jumladan nazorat ostida va nazoratsiz tasniflash qo'llaniladi.

GIS bilan integratsiya: qayta ishlangan ma'lumotlar fazoviy tahlil va xaritalarni yangilash uchun geografik axborot tizimlariga (GIS) birlashtirilgan.

Tasdiqlash: yangilangan xaritalar yangilanishlarning ishonchliligini ta'minlab, haqiqat ma'lumotlari va aniqlikni baholash ko'rsatkichlari yordamida tasdiqlanadi.

Xaritalarni yangilashda kosmik kadrlarni yoki sun'iy yo'ldosh tasvirlarini qo'llash zamonaviy kartografiya va geografik axborot tizimlarida (GIS) hal qiluvchi usul hisoblanadi. Bu erda sun'iy yo'ldosh tasvirlari ushbu kontekstda qanday ishlatilishini bosqichma-bosqich ko'rib chiqish:

1. Sun'iy Yo'ldosh tasvirlarini olish

To'g'ri sun'iy Yo'ldosh va tasvirni tanlash:

- Rezolyutsiya ehtiyojlari: xaritalash loyahasiga qarab, tegishli piksellar sonini taklif qiluvchi sun'iy yo'ldoshlarni tanlang. Shaharsozlik uchun yuqori aniqlikdagi tasvirlar zarur, pastroq piksellar sonini esa erdan foydalanishni xaritalash uchun etarli bo'lishi mumkin.

- Vaqtinchalik ehtiyojlar: tasvirlar hozirgi o'zgarishlarni aks ettirish uchun yetarli darajada yaqin ekanligiga ishonch hosil qiling. Ba'zi loyihalar davrlardagi o'zgarishlarni kuzatish uchun vaqt seriyali ma'lumotlarni talab qilishi mumkin.

Tasvir manbalari:

- Tijorat yo'ldoshlari: Maxar (sobiq DigitalGlobe), Planet va Airbus kabi kompaniyalar yuqori aniqlikdagi tasvirlarni taklif qilishadi.

- Hukumat yo'ldoshlari: Landsat (NASA/USGS) va Sentinel (ESA) kabi dasturlar o'rta aniqlikdagi tasvirlarga bepul kirishni ta'minlaydi.

2. Tasvirni oldindan ishlash

Radiometrik va geometrik tuzatish:

- Radiometrik tuzatish: sirt aks ettirishning to'g'ri ko'rinishini ta'minlash uchun sensor shovqini va atmosfera shovqinini moslashtiradi.

- Geometrik tuzatish: tasvirni ma'lum geografik koordinatalar bilan to'g'ri tekislaydi, sun'iy yo'ldoshni ushlab burchagi va Yerning egriligi tufayli buzilishlarni to'g'rilaydi.

Rasmni Yaxshilash:

- Kontrastni cho'zish, filtrlash va o'tkirlash kabi texnikalar qiziqish xususiyatlarini ta'kidlashga yordam beradi.

3. Gisga integratsiya

Georeferentsiya:

- Sun'iy yo'ldosh tasvirining mavjud xarita koordinatalari bilan to'g'ri mos kelishini ta'minlash. Tasvirlardan nazorat nuqtalari ma'lum geografik joylashuvlarga mos keladi.

Qatlamlar:

- Sun'iy yo'ldosh tasvirlari ArcGIS yoki QGIS kabi GIS dasturiy ta'minotida qatlam sifatida qo'shiladi. Keyin ushbu qatlamni mavjud xarita ma'lumotlari bilan qoplash mumkin.

4. Xususiyatlarni ajratib olish va tahlil qilish

Qo'lda Raqamlashtirish:

- Kartograflar sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan yo'llar, binolar va tabiiy joylar kabi xususiyatlarni qo'lda kuzatadilar.

Avtomatlashtirilgan Qazib Olish:

- Xususiyatlarni avtomatik ravishda aniqlash va xaritalash uchun mashinani o'rganish va tasvirni qayta ishlash texnikasidan foydalanish. Algoritmilar yangi tasvirlarni eski ma'lumotlar to'plamlari bilan taqqoslash orqali o'zgarishlarni aniqlay oladi.

5. Xarita Ma'lumotlarini Yangilash

O'zgarishlarni Aniqlash:

- Landshaftdagi yangi qurilish, o'rmonlarni yo'q qilish yoki tabiiy ofatlar kabi o'zgarishlarni aniqlash va miqdorini aniqlash.

- Texnikaga pikselga asoslangan va ob'ektga asoslangan o'zgarishlarni aniqlash, spektral va fazoviy ma'lumotlarni vaqt oralig'ida taqqoslash kiradi.

Tasdiqlash va sifat nazorati:

- Chiqarilgan xususiyatlar va o'zgarishlarning to'g'riligini erga tegish yoki boshqa ma'lumotlar manbalari bilan o'zaro bog'lanish orqali tekshirish.

6. Tarqatish va foydalanish

Yangilangan Xaritalarni Nashr Etish:

- Yangilangan xaritalar onlayn platformalar, bosma xaritalar va GIS ma'lumotlar bazalari orqali tarqatiladi.

Ilovalar:

- Shaharsozlik, ekologik monitoring, tabiiy ofatlarga javob berish, qishloq xo'jaligini boshqarish va infratuzilmani rivojlantirish so'nggi sun'iy yo'ldosh tasvirlarini o'z ichiga olgan yangilangan xaritalardan foyda ko'radi.

Asboblar va dasturiy ta'minot

- ArcGIS: xaritalash va fazoviy tahlil qilish uchun keng qamrovli GIS dasturi.

- QGIS: ochiq manbali GIS dasturi.

- ERDAS tasavvur qiling: kengaytirilgan masofadan zondlash va tasvirni qayta ishlash uchun.

- ENVI: geografik tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilish uchun dasturiy ta'minot.

Qiyinchiliklar

- Ma'lumotlar hajmi: katta hajmdagi yuqori aniqlikdagi tasvirlarni qayta ishlash va qayta ishlash.

- Aniqlik: avtomatlashtirilgan xususiyatlarni ajratib olishning aniqligini ta'minlash.

- Narxi: yuqori aniqlikdagi tijorat tasvirlari qimmat bo'lishi mumkin.

Kartograflar sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan foydalanib, atrof-muhit va inson faoliyatidagi tez o'zgarishlarni aks ettiruvchi aniqroq va dolzarb xaritalarni ishlab chiqishi mumkin. Ushbu yondashuv aniq geografik ma'lumotlarni talab qiladigan turli sohalarda qaror qabul qilishni kuchaytiradi.

Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini xaritani yangilash jarayonlariga qo'shilishi ko'plab afzalliklarni, shu jumladan yuqori vaqtinchalik chastotani, keng qamrovni va batafsil piksellar sonini taqdim etadi. Biroq, tijorat sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarining yuqori narxi, maxsus texnik ko'nikmalarga ehtiyoj va turli xil ma'lumotlar manbalarini birlashtirish kabi muammolar saqlanib qolmoqda. Ushbu muammolarni hal qilish uchun masofadan zondlash texnologiyasi, iqtisodiy jihatdan samarali ma'lumotlarni yig'ish strategiyasi va geospatial mutaxassislar uchun kengaytirilgan treninglar talab etiladi.

Munozara

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari xaritani yangilashda bir nechta afzalliklarni taqdim etsa-da, hal qilinishi kerak bo'lgan cheklovlar mavjud. Masalan, bulut qoplami sun'iy yo'ldosh tasvirlarini, ayniqsa tropik mintaqalarda yashirishi mumkin, bu esa aniq tasvirlarni olishni qiyinlashtiradi. Bundan tashqari, tijorat sun'iy yo'ldoshlarining o'lchamlari har doim ham juda batafsil xaritalash vazifalari uchun etarli bo'lmasligi mumkin, ayniqsa yuqori aniqlik talab qilinadigan shahar sharoitida. Ushbu qiyinchiliklarga qaramay, tasvirni qayta ishlash uchun sun'iy intellektni birlashtirish va yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldoshlarni ishlab chiqish kabi texnologik yutuqlar kosmosga asoslangan xarita yangilanishlarining sifati va ishonchliligini oshirishda davom etmoqda.

Yana bir qiyinchilik sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini boshqa manbalar bilan, masalan, yer usti tadqiqotlari yoki eski xarita ma'lumotlari bilan birlashtirishda yotadi. Xarita yangilanishlarining aniqligi nafaqat sun'iy yo'ldosh ma'lumotlariga, balki ma'lumotlarning qanchalik yaxshi birlashtirilganligi va talqin qilinishiga ham bog'liq.

Xulosa va takliflar

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari xaritani yangilash sohasida inqilob qildi va Real vaqtda geografik o'zgarishlarni qo'lga kiritish uchun kuchli vositani taqdim etdi. Kelajakdagi tadqiqotlar tasvirni qayta ishlash algoritmlarini takomillashtirishga, iqtisodiy jihatdan samarali ma'lumotlarni yig'ish usullarini ishlab chiqishga va davlat, akademik va tijorat sub'ektlari o'rtasidagi hamkorlikni rivojlantirishga qaratilishi kerak. Bundan tashqari, sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarining mavjudligini oshirish va ushbu texnologiyalardan foydalanishga qodir geospatial ekspertlarning yangi avlodini tayyorlash uchun harakat qilish kerak.

Xulosa qilib aytganda, xaritani yangilash uchun sun'iy yo'ldosh tasvirlarini qo'llash kartografiya va geografik tahlilda sezilarli sakrashni anglatadi. Ushbu yutuqlarni qabul qilib, biz xaritalarning aniq, ishonchli va o'zgaruvchan dunyomizni aks ettirishini ta'minlashimiz mumkin.

Adabiyotlar.

1. M. Ahmed, S. Karagiorgou, D. Pfoser, and C. Wenk. 2015. A Comparison and Evaluation of Map Construction Algorithms using Vehicle Tracking Data. *GeoInformatica* 19, 3 (2015), 601–63
2. Rasha Alshehhi, Prashanth Reddy Marpu, Wei Lee Woon, and Mauro Dalla Mura. 2017. Simultaneous Extraction of Roads and Buildings in Remote Sensing Imagery with Convolutional Neural Networks. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 130 (2017), 139–149.
3. Aralov M. M., Berdiyev D.F., Abdiraxmatov N. A. Geodezik ishlarda sun'iy yo'ldosh orqali o'lchash usullari. <https://cyberleninka.ru/article/n/geodezik-ishlarda-sun-iy-yo-ldosh-orqali-o-lchash-usullari>. 378-382.
4. Berdiyev D.F. Meliorativ tadbirlarni amalga oshirishda zamonaviy geodezik asboblardan foydalanish. *RESEARCH AND EDUCATION* 209-213. [cholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru)