

**YERNI MASOFADAN ZONDLASH MA'LUMOTLARIDAN FOYDALANIB,
QISHLOQ XO'JALIGINI KARTALASHTIRISH USLUBINI TAKOMILLASHTIRISH**

Izatov Elmir Najmidinovich

*TIQXMMI MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti Yer resurslaridan
foydalanish va davlat kadastrlari assistenti*

Shovqiyev Ahad Mamadaliyevich

*"O'zdavyerloyiha"DILI "Navvilyerloyiha" bo'linmasi direktori,
"O'zdavyerloyiha"DILI mustaqil izlanuvchisi*

Boboqulov Baxtiyor Kamol o'g'li

*"O'zdavyerloyiha"DILI "Navvilyerloyiha" bo'linmasi yetakchi muhandisi,
"O'zdavyerloyiha"DILI mustaqil izlanuvchisi*

Annotatsiya: *Qishloq xo'jaligi ma'lumotlari o'zining mohiyatiga ko'ra, fazoviy bo'lishligi, tahlil qilinishi va boshqarishi uchun eng samarali qurol - geografik axborot tizimlari (GAT) hisoblanadi. Geografik axborot tizimlarining operativ manbai bo'lib Yerni masofadan zondlash (YeMZ) ma'lumotlari (kosmik suratlar) xizmat qiladi. Uzoq yillik dunyo tajribalari shuni ko'rsatadiki, Yerning sun'iy yo'ldoshlaridan olingan kosmik suratlar ekinlarning holatini va hosildorligini bashoratlashni operativ nazorat qilish, qishloq xo'jaligi statistik ma'lumotlarini yig'ishni yaxshilash hamda kuzatishning bir xilligini, aniqligini va ob'ektivligini ta'minlaydi. Qishloq xorijiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, qishloq xo'jaligi tadqiq qilish milliy, regional, maxalliy darajada va alohida xo'jaliklarda olib boriladi.*

Kalit so'zlar: *GATdagi ma'lumotlar bazasi, fazoviy tahlillar, joyning reliefi, tuproq xususiyatlari, gidrologik rejimlari, qishloq xo'jaligi kartalari, yerni masofadan zondlash, sun'iy yo'ldosh tasvirlari, aerosuratlar.*

Qishloq xo'jaligi kartalarini tuzishda GAT va YeMZdan foydalanish, bir tomondan yetishtirilayotgan ekin turlarining holati haqidagi operativ va batafsil ma'lumotlar asosida agrotexnik tadbirlarni amalga oshirish orqali hosildorlik hajmini oshirishga xizmat qilsa, boshqa tomondan qishloq xo'jaligining tarmoqlarini miqdor va sifat xususiyatlarini o'zida aks ettiruvchi qishloq xo'jaligi elektron kartalarini yaratish uchun asos sifatida qabul qilinadi.

Yerni masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanish. Qishloq xo'jaligi elektron kartalarini yaratishda bugungi kunning zamonaviy texnologiyalari sanalgan masofadan zondlash materiallari va GAT texnologiyallarining o'rni beqiyosdir.

Masofadan zondlash ma'lumotlari asosida tadqiq etilayotgan hududning qishloq xo'jalik tarmoqlari hususun, dexqon-fermer xo'jaligi ekin turlari, baliqchilik, qishloq ekin dalalari va qishloq xo'jaligining boshqa tarmoqlari bo'yicha real vaqt birligidagi ma'lumotlar bazasini yaratish imkonini beradi. Shuningdek, masofadan zondlash uslublari kosmik suratlar va aerofotosuratlar yordamida ekinlarning hosildorlik

imkoniyatlari, parazitlarning tarqalishi, zararning ko'payishi va tuproq sharoitlarini aniqlashda katta yordam beradi.

Hozirgi paytda sun'iy yo'ldosh tasvirlari va aerosuratlar yerdan foydalanuvchilar turini tasniflash, ekinlar hosildorligi hamda ularning yaroqliligini tekshirish bilan bir qatorda qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilishda asosiy vosita sifatida foydalanilmoqda.

Yerni masofadan zondlash orqali qishloq xo'jaligi tarmoqlarini va yerdan foydalanuvchilarni sinflashtirish bugungi kun qishloq xo'jaligini yuritishda juda muhim ma'lumot bo'lib hizmat qiladi. Chunki bugungi kunda hududlardagi qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanuvchilar va ular foydalanayotgan yerlar bo'yicha aniq hamda ishonchli ma'lumotlar hech qaysi manbalarda o'z aksini topmagan.

Ob'ektlar xususan, o'simlik, tuproq, suv va boshqa jismlarning o'ziga hos spektr qaytaruvchanliklari evaziga masofadan turib ob'ektlar hususiyatini izohlovchi geofazoviy ma'lumotlarni ajratib olish mumkin. Qishloq xo'jaligi tarmoqlari elektron kartasini ham aynan shu fizik qonuniyat orqali yaratilishi ancha qulay va arzonga tushadi.

Bugungi kunda yer orbitalarida 5 mingga yaqin turli maqsadlar uchun mo'ljallangan sun'iy yo'ldoshlar parvoz qiladi. Yerni masofadan tadqiq etish bo'yicha 50 dan ortiq agentlik va davlatlarning sun'iy yo'ldoshlari yer orbitasida turli xil balandlik, og'ish burchagi, davr va fazoviy imkoniyatlarda harakatlanadi. Ularning aksariyati tijorat va harbiy maqsadlarda foydalaniladi.

Sentinel 2 MSI ko'p spektrli tasvirlari, Yevropa Fazo Agentligining The Copernicus Sentinel-2 missiyasi orqali amalga oshirilib, bir-biriga nisbatan 1800 burchak ostidagi bir hil ikki qutbli, quyosh-senxronli orbitalarda joylashgan ikkita suniy yo'ldoshlarda tasvirga olinadi. Suniy yo'ldoshlarning parvozidan asosiy maqsad, 560 janubiy va 840 shimoliy kenglik oralig'idagi hududlarda sodir bo'layotgan o'zgarishlarni doimiy kuzatib borish bo'lib, 290 kilometr qator kengligida har 5 kun, bulutdan holi o'rta kenglikdagi hududlarda 2-3 kun davriylikdagi ko'p spektrli tasvirlarni doimiy taqdim qilib boradi.

Sentinel 2 suniy yo'ldoshlariga yer yuzasini doimiy kuzatish maqsadida 13 ta spektrli optik skaner o'rnatilgan bo'lib, ulardan 4 tasi 10 metr, 6 tasi 20 metr va 3 tasi 60 metr aniqlikdagi kosmik suratlarni tasvirga olish imkoniyatga ega

Tasvirlarni qayta ishlashga tayyorlash

Yerni masofadan zondlash ma'lumotlari asosida qishloq xo'jaligi kartalarini yaratishda, olingan tasvirlarni qayta ishlashga tayyorlashdan boshlanadi.

Odatda, sun'iy yo'ldosh yoki samolyotga o'rnatilgan tasvirga olish sensoridan olingan masofadan zondlash ma'lumotlari xato va kamchiliklarga ega bo'ladi. Qayta ishlashga tayyorlash tizimli va tasodifiy xatolarni tuzatish kabi ma'lumotni tahlil qilishga tayyorlash jarayonlarini o'z ichiga oladi. Masofadan zondlash jarayonida tasvirlarga atmosferik tuzatish (atmosferaadagi sochilish va to'xtalishlar ob'ekt yuzasining raqamli son qiymatlariga ta'sir etishi); quyoshning yoritish geometriyasi;

yer yuzasining qiymalanishi; sun'iy yo'ldosh tezligi va balandligidagi o'zgarishlar; Yer aylanishining ta'siri, balandlik, sensorning ishlashidagi xatoliklar (detektor javob berishidagi tartibsizlik, ko'zguli tebranishidagi o'zgarishlar); belgilangan tasvirga olish chizig'ining yo'qolishi va boshqa hatolar ta'sir ko'rsatadi. Lekin bularning barchasini ham foydalanuvchilar tamonidan qayta ishlanishi shart emas, ularning aksariyati foydalanuvchiga yetib kelginicha to'g'irlanadi

Masofadan zondlash ma'lumotlaridan axborotlarni ajratib olishda ma'lumotlarni qayta ishlashga tayyorlashning eng muxim texnologiyalari radiometrik, geometrik va atmosferik tuzatishlardir.

Radiometrik tuzatish. Masofadan zondlangan tasvirni radiometrik tuzatish yorqinlik qiymatining aniqligini oshirish uchun raqamli tasvirlarni qayta ishlashni o'z ichiga oladi. Radiometrik tuzatishni qo'llashdan asosiy maqsad tasvirning yorqinlik qiymatidagi xatolar ta'siri va nomuvofiqlikni kamaytirishdan iborat. Chunki bu xatoliklar insonning tasvirlarni qayta ishlash, interpretatsiya qilish va tahlil qilish qobiliyatini chegaralashi mumkin.

Yerni masofadan zondlash orqali qishloq xo'jaligi tarmoqlarini kartalashtirish uslubini ishlab chiqish

Masofadan zondlash ma'lumotlari asosida qishloq xo'jaligi kartalarini yaratishda yuqoridagi dasturlardan foydalaniladi. Hududlardagi agroekologik holatlarni va qishloq xo'jaligi tarmoqlarini aniqlashda turli hil tasniflash algoritmlari mavjud. Barcha sinflashtirish algoritmlari ikkita asosiy turga: nazoratli sinflashtirish algoritmi, dala tadqiqot natijalari va yordamchi ma'lumotlarga tayangan bo'lib, sinflashtirish jarayonida inson faktori ishtirok etadigan; nazoratsiz sinflashtirish turi, tasvir piksel ma'lumotlariga asoslangan avtomatik klasterlash algoritmlariga bo'linadi. So'ngi ilmiy izlanish natijalari nazoratli sinflashtirish algoritmlari yahshiroq natija ko'rsatishini asoslab berishgan

Nazoratli sinflashtirish algoritmlari, hususan maksimal o'xshashlik algoritmi (MLC), tasodifiy o'rmon algoritmi (Random Forest), tayanch vektor metodi (SVM), sun'iy neytral tarmoqlar (ANN) algoritmlari o'ziga xos sinflashtirish imkoniyatlarini yaratadi.

Random Forest tasodifiy o'rmon algoritmi yuqori aniqligi va ma'lumotlarni kompyuter orqali tezkor tahlil qilishi bilan ahamiyatlidir. Ushbu tasodifiy o'rmon algoritmi asosida ma'lumotlarni tasniflash (klassifikatsiyalash) uchun ma'lumotlarni tizimli tahlil qiladi. Dala tajriba kuzatuvlari asosida olingan ma'lumotlar yordamida algoritmi har bir tizimdagi ko'plab ma'lumotlarga so'rov berish yo'li bilan guruhlarini aniqlaydi. Boshqa tizimlarda ham spektral ma'lumotlar ovoz berish metodi orqali sinflar aniqlanadi va har bir piksel o'ziga tegishli ob'ektlar asosida tasniflanadi.

Maksimal o'xshashlik algoritmi (MLC) eng keng qo'llanilib kelayotgan tasniflash algoritmlaridan biri sanaladi. Algoritmi ehtimollikka asoslanadi va dala tajriba ma'lumotlarining statistik ko'rsatkichlariga ko'ra har bir spektral indeks sinflar kesimi bo'yicha normal tarqalgan deb qabul qilinadi. SVM algoritmi dala tajriba

namunalarining eng yaqin joylashuvini optimallashtirish hamda ular o'rtasidagi chegaralarning maksimal masofalarini hisoblash orqali o'lchangan namunalar o'rtasidagi bog'liqliklarni o'zaro muvofiqlashtiradi va tegishli sinflarga ajratadi.

Sun'iy neytral tarmoqlar (ANN) algoritmi odatda chiziqli bo'lmagan bog'liqlik, murakkab, noto'g'ri va nomukammal yoki xatolikka moyil sensor ma'lumotlari aniqlash uchun mos yechimlarni taqdim etishi mumkin bo'lgan algoritmdir. Neyron tarmoqlari yordamida tasvir tasnifi to'qimalarining xususiyati aniqlash va keyin ortga qaytish algoritmini qo'llash orqali amalga oshiriladi.

GAT oilasiga mansub dasturiy ta'minotlar orasida ESRI ArcView GIS kompaniyasiga tegishli ArcGIS dasturi mavzuli vektor qatlamlarni jumladan, qishloq xo'jaligiga tegishli ko'plab qatlamlarni o'zida mujassamlagan Bundan tashqari dasturda YeMZ ma'lumotlarini (kosmik suratlarni) qayta ishlash imkoniyatini beruvchi rastr ma'lumotlar bilan ishlash qurollar to'plami mavjud bo'lib, analitik funksiyalardan foydalanib, tahlil ishlarini olib borish imkoniyatiga ega. ArcGIS dasturining to'liq imkoniyatlari fazoviy rastrli ma'lumotlarni bir proeksiyadan boshqa proeksiyaga o'girish, tasvirlarni transformatsiyalash va koordinatlarni bog'lash hamda rastr formatidan vektor formatiga eksport qilish imkoniyatiga ega.

Sintez qilingan tasvirlarni shakllantirishda keng qo'llaniladigan kosmik suratning yorqinlik darajasi "Kanallarni birlashtirish" funksiyasi orqali amalga oshirildi. Tadqiqotning maqsadiga qarab, kanallarning ketma-ketligi turli xil bo'lishi mumkin. Multispektral kosmik suratlarni qayta ishlashda, indeksli tasvirlarni o'zgartirishlar orqali amalga oshiriladi. Matematik amallar asosida ketma-ketligi aniq bo'lgan kanallardagi yorqinlik qiymati matritsasi asosida rastrli tasvirlar yaratiladi. Ushbu rastrli tasvirlardagi piksellar yordamida spektral indekslar hisoblanadi. Yaratilgan tasvir yordamida tadqiqotning keyingi bosqichlarini amalga oshiriladi.

Qishloq xo'jaligi ekin turlarini tadqiq qilish va baholashda vegetatsiya indekslaridan keng foydalaniladi. Ushbu indekslar kosmik suratlarning ko'rinadigan va yaqin infragizil spektri bo'laklari bo'lib, har xil yorqin piksellarga asoslanadi. Hozirgi kunda 160 turdagi vegetatsiya indekslari mavjud bo'lib, o'simlik va tuproqlarning xususiyatiga qarab, tajribalar asosida tasniflanadi

Bizning tadqiqotimizda NDVI vegetatsiya indekslarining tarqalishi va o'zgarish dinamikalarini o'rganishdan iborat bo'lib, ushbu indekslarni qo'llash orqali qishloq xo'jaligi ekinlarining holatini (turlarini) aniqlashdan iborat bo'ldi. "Tasvirlarni qayta ishlash" oynasidagi NDVI tugmasi, yaqin infragizil – NIR va qizil – RED suratga olish zonasidagi kosmik suratlarni o'zgartirish hamda vegetatsiya indeksini aniqlash imkoniyatini yaratadi

Qishloq xo'jaligini kartalashtirishda masofadan zondlash ma'lumotlaridan ajratib olinadigan ma'lumotlarning ishonchliligi va aniqligini ta'minlaydigan sinflashtirish algoritmi tanlab olishni taqozo etadi. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar va eksperimentlar shuni ko'rsatdiki sinflashtirish natijalarining aniqlik darajasini oshirish faqatgina mukammal algoritimni tanlash emas, balki tadqiqot olib borilayotgan soha

bo'yicha yuqori darajadigi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishni taqozo etadi. Qishloq xo'jaligi tarmoqlarini kartalashtirishda, xususan ekin turlarini siflashtirishda hududdagi mavjud ekin turlari, ularning tabiiy-iqlim sharoitiga bog'liqligi va ularning rivojlanish tendensiyalari bilan yaqindan tanish bo'lishni ham taqozo etadi .

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Adizovna, E. D., & Majiddinovich, U. U. (2023). GERMANIYA KADASTR TIZIMINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(16), 358-362.
2. Егамова, Д. А., Бобожонов, С. У., & Мухаматов, К. М. (2014). ПОВЫШЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ. The Way of Science, 57.
3. Adizovna, E. D., & Majiddinovich, U. U. (2023). O'ZBEKISTONDA MULKNI NIHOYA QILISH HAMDA XUSUSIY MULKCHILIK SHAKLLARINI YANADA TAKOMILLASHTISH. JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH, 2(15), 83-89.
4. Эгамова, Дильчехра, and Н. К. Ахадова. "МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ." Центральноеазиатский журнал образования и инноваций 2.3 (2023): 53-57.
5. Adizovna, E. D. (2023). SYSTEM OF LAND STRUCTURE DESIGN IN UZBEKISTAN AND ITS MAIN CONTENT. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities, 11(3), 155-161.
6. Egamova, D., & Ahadova, N. (2023). O'ZBEKISTONDA YER TUZISHNI LOYIHALASH TIZIMI VA UNING ASOSIY MAZMUNI. Центральноеазиатский журнал образования и инноваций, 2(3), 47-52.
7. Xasanov, F., Egamova, D., & Asatov, J. (2023). EKOLOGIK BERQARORLIK SHAROITIDA QISHLOQ XO'JALIGI YERLARINI LOYIHALASHNING SAMARADORLIGINI TAKOMILLASHTIRISH CHORA-TADBIRLARI. Центральноеазиатский журнал образования и инноваций, 2(3), 138-143.
8. Egamova, D., Nurullayev, S., & Ahadova, N. (2023). XUSUSIY MULK SIFATIDA YERDAN FOYDALANISH MEKANIZMI SHAKLLANISHING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. Бюллетень педагогов нового Узбекистана, 1(3), 18-23.
9. Adizovna, E. D., & Nematovich, S. J. (2022). ADVANTAGES OF USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN GROUND MONITORING. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities, 10(11), 1-4
10. Adizovna, E. D. (2023). YER RESURSLARIDAN FOYDALANISHNI BOSHQARISH MASALALARI. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(16), 173-178.

11. Adizovna, E. D. (2023). DISTINCTIVE FEATURES OF THE GERMAN CADASTRAL SYSTEM. MODELS AND METHODS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE RESEARCH, 2(20), 178-182.

12. Эгамова, Д. (2023). Социально-экономическое значение приватизации земельных участков. Основные направления стратегии земельной реформы: проблемы и решения, 1(1), 101-108.