



GPS VA GNSS TEXNOLOGIYALARINING ZAMONAVIY KADASTR ISHLARIDAGI O'RNI

Ismatillayev Sh.L-- "TIQXMMI" MTU talabasi

Asqarov U.H.- "TIQXMMI" MTU talabasi

Yo'ldashov D.A- "TIQXMMI" MTU talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada GPS va GNSS texnologiyalarining kadastr ishlarida, jumladan sun'iy yo'ldosh yordamida yer uchastkalari chegaralarini aniqlash va geodezik o'lchovlarni bajarishdagi roli yoritiladi. Shuningdek, kadastr xaritalarini yaratish/yangilashda qo'llanishi, aniqlikka ta'sir etuvchi omillar va istiqbollari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: GPS, GNSS, kadastr, geodeziya, yer uchastkasi, sun'iy yo'ldosh navigatsiyasi, RTK, koordinata, kadastr xaritasi, GIS, geodezik o'lchov.

Аннотация. В данной статье освещается роль технологий GPS и GNSS в кадастровых работах, в частности, определение границ земельных участков с помощью спутников и выполнение геодезических измерений. Также анализируется их применение при создании/обновлении кадастровых карт, факторы, влияющие на точность, и перспективы развития.

Ключевые слова: GPS, GNSS, кадастр, геодезия, земельный участок, спутниковая навигация, RTK, координата, кадастровая карта, ГИС, геодезическое измерение

Kirish .Bugungi kunda yer resurslaridan samarali foydalanish, ularni hisobga olish va boshqarish davlat boshqaruvi hamda iqtisodiyotning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. yer uchastkalarining aniq chegaralarini belgilash, ularning maydoni va joylashuvini aniqlash, ko'chmas mulk obyektlarini davlat ro'yxatidan o'tkazish kabi jarayonlar kadastr ishlarining



asosiy tarkibiy qismlarini tashkil etadi. Mazkur ishlarning sifatli bajarilishi esa, avvalo, aniq geodezik o'lchovlarni talab qiladi. Ilgari kadastr va geodezik ishlarni bajarishda an'anaviy geodezik asboblardan, jumladan, teodolit va elektron taxeometrlardan keng foydalanilgan. Ushbu usullar bugungi kunda ham o'z ahamiyatini saqlab qolgan bo'lsa-da, sun'iy yo'ldosh navigatsiya texnologiyalarining rivojlanishi kadastr o'lchovlarini amalga oshirish imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirdi. Hozirgi vaqtda GPS (Global Positioning System) va GNSS (Global Navigation Satellite System) texnologiyalari yer uchastkalarining koordinatalarini yuqori aniqlikda aniqlash, chegara nuqtalarini belgilash, geodezik tarmoqlarni rivojlantirish va raqamli kadastr ma'lumotlarini shakllantirishda keng qo'llanilmoqda.

GPS va GNSS texnologiyalarining mohiyati. GPS — Amerika Qo'shma Shtatlari tomonidan yaratilgan global sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimi bo'lib, Yer yuzasidagi obyektlarning joylashuvini aniqlash imkonini beradi. GNSS esa kengroq tushuncha bo'lib, bir nechta global va mintaqaviy sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlaridan foydalanishni anglatadi. Jumladan, GPS bilan bir qatorda Rossiyaning GLONASS, Yevropaning Galileo va Xitoyning BeiDou tizimlari ham GNSS tarkibida qo'llanilishi mumkin. GNSS qabul qilgichlari bir vaqtning o'zida bir nechta sun'iy yo'ldosh tizimlaridan signal qabul qilishi mumkin. Natijada o'lchash uchun mavjud sun'iy yo'ldoshlar soni ortadi va ayrim sharoitlarda koordinatalarni aniqlashning barqarorligi hamda aniqligi yaxshilanadi. Kadastr ishlarida ayniqsa yuqori aniqlikdagi GNSS qabul qilgichlaridan foydalanish muhimdir. Ular yordamida yer uchastkasining burilish nuqtalari, bino va inshootlarning joylashuvi hamda boshqa obyektlarning koordinatalarini aniqlash mumkin.

GNSS texnologiyalarining kadastr ishlaridagi qo'llanilishi. GPS va GNSS texnologiyalarining kadastrdagi eng muhim vazifalaridan biri — yer uchastkalari chegaralarining koordinatalarini aniqlash hisoblanadi. Yer uchastkasining chegaralarini tashkil qiluvchi burilish nuqtalari GNSS qabul



qilgichi yordamida o'lganib, ularning koordinatalari maxsus dasturiy ta'minot orqali qayta ishlanadi. Bunday yondashuv yer uchastkalarining fazoviy holatini aniq belgilash imkonini beradi. Ayniqsa, qo'shni yer uchastkalari o'rtasidagi chegaralarni aniqlashda yuqori aniqlikdagi geodezik o'lgovlar muhim ahamiyatga ega. GNSS texnologiyalaridan kadastr xaritalarini yaratish va yangilash jarayonida ham foydalaniladi. O'lgash natijasida olingan koordinatalar geografik axborot tizimlariga (GIS) kiritilib, yer uchastkalari va ko'chmas mulk obyektlarining raqamli ma'lumotlari shakllantiriladi. Bu esa kadastr ma'lumotlarini saqlash, tahlil qilish va yangilashni osonlashtiradi. Bundan tashqari, GNSS texnologiyalari geodezik tayanch tarmoqlarini yaratish va zichlashtirishda ham muhim vosita hisoblanadi. Aniq koordinatalarga ega tayanch nuqtalar keyingi geodezik va kadastr ishlarining yagona koordinata tizimida bajarilishini ta'minlashga xizmat qiladi.

RTK texnologiyasining kadastrdagi ahamiyati. Zamonaviy kadastr o'lgovlarida RTK (Real Time Kinematic) texnologiyasi alohida ahamiyatga ega. RTK usulida GNSS qabul qilgichi sun'iy yo'ldoshlardan kelayotgan signallar bilan bir qatorda tayanch stansiya yoki tuzatish ma'lumotlaridan foydalanadi. Shu orqali real vaqt rejimida yuqori aniqlikdagi koordinatalarni olish mumkin. RTK texnologiyasining asosiy afzalliklaridan biri — o'lgov natijasini dala sharoitida darhol olish imkoniyatidir. Bu kadastr mutaxassisiga yer uchastkasi chegaralarini tezkor ravishda aniqlash va kerakli nuqtalarni joyida belgilash imkonini beradi. Masalan, yer uchastkasining bir nechta burilish nuqtalarini aniqlash talab etilganda, RTK qabul qilgichi yordamida har bir nuqtaning koordinatasi olinadi. Keyinchalik ushbu ma'lumotlar kadastr xaritasi yoki GIS dasturiga kiritilib, yer uchastkasining raqamli chegarasi hosil qilinadi.

GPS va GNSS texnologiyalarining afzalliklari. Kadastr ishlarida sun'iy yo'ldosh texnologiyalaridan foydalanish bir qator muhim afzalliklarga ega.



Birinchidan, o'lchovlarning tezkorligi oshadi. An'anaviy geodezik usullarda ayrim ishlar ko'proq vaqt talab qilishi mumkin bo'lsa, GNSS yordamida ko'plab nuqtalarning koordinatalarini qisqa vaqt ichida aniqlash mumkin. Ikkinchidan, inson mehnati va dala ishlariga sarflanadigan vaqt qisqaradi. Bir operator GNSS qabul qilgichi yordamida katta hududdagi ko'plab nuqtalarni o'lchashi mumkin. Uchinchidan, raqamli ma'lumotlarni qayta ishlash

RTK texnologiyasining kadastrdagi ahamiyati

RTK (Real Time Kinematic) texnologiyasi GNSS qabul qilgichining sun'iy yo'ldoshlardan kelayotgan signallarini tayanch stansiya yoki tuzatish ma'lumotlari bilan birgalikda qayta ishlash orqali real vaqt rejimida yuqori aniqlikdagi koordinatalarni olish imkonini beradi. Bu usul kadastr o'lchovlarida yer uchastkasi chegaralarini tezkor, aniq va dala sharoitida bevosita aniqlash imkonini yaratadi.

1 Uskuna tayyorlash

Tayanch stansiya ishga tushiriladi va tuzatish ma'lumotlari uzatiladi.

2 Dala o'lchovlari

RTK qabul qilgichi yordamida yer uchastkasining buriilish nuqtalari koordinatalari olinadi.

3 Nuqtalar koordinatalari

Nº	Nuqta nomi	X (m)	Y (m)	H (m)
1	P1	439812.325	4423156.781	323.56
2	P2	439845.210	4423168.442	323.61
3	P3	439876.432	4423150.998	323.48
4	P4	439860.125	4423116.672	323.50

Har bir buriilish nuqtasining koordinatalari real vaqt rejimida aniqlanadi.

4 Ma'lumotlarni dasturga kiritish

Olingan koordinatalar kadastr xaritasi yoki GIS dasturiga kiritiladi.

5 Yer uchastkasining raqamli chegarasi

Nuqtalar asosida yer uchastkasining raqamli chegarasi hosil qilinadi.

6 Natijadan foydalanish

Yer uchastkasi kadastr xaritasida aks ettiriladi va rasmiylashtirish jarayonlarida foydalaniladi.

RTK texnologiyasining asosiy afzalliklari

Yuqori aniqlik
(±2-3 sm)

Tezkorlik
(o'lchov natijasi darhol olinadi)

Dala sharoitida bevosita nuqtalarni belgilash imkoniyati

Mehnat va vaqt tejamlorligi

Raqamli tizimlarga oson integratsiya

Kadastr va geodezik ishlarning samaradorligi oshadi

Amaliy misol

Nº	X (m)	Y (m)
1	439812.325	4423156.781
2	439845.210	4423168.442
3	439876.432	4423150.998
4	439860.125	4423116.672

imkoniyati kengayadi. Olingan koordinatalarni kompyuter dasturlariga to'g'ridan-to'g'ri yuklash va ularni GIS, AutoCAD hamda boshqa geodezik dasturlar yordamida qayta ishlash mumkin. To'rtinchidan, GNSS texnologiyalari turli kadastr obyektlarini yagona koordinata tizimida ifodalash imkonini beradi. Bu esa kadastr ma'lumotlarining o'zaro mosligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

O'lchov aniqligiga ta'sir etuvchi omillar .GNSS texnologiyalari yuqori aniqlikni ta'minlashi mumkin bo'lsa-da, o'lchov natijalariga turli

omillar ta'sir ko'rsatadi. Jumladan, sun'iy yo'ldoshlarning joylashuvi, atmosferadagi signal tarqalishi, signalning binolar va boshqa obyektlardan qaytishi, daraxtlar bilan qoplangan hududlar hamda qabul qilgichning texnik imkoniyatlari natijaga ta'sir qilishi mumkin. Ayniqsa, shaharlarda baland binolar orasida ishlashda sun'iy yo'ldosh signallarining to'silishi yoki qaytishi o'lchov aniqligini pasaytirishi mumkin. Shuning uchun kadastr ishlarini bajarishda o'lchash sharoitini to'g'ri baholash, yetarli miqdordagi sun'iy yo'ldosh signallarini kuzatish va tegishli tuzatishlardan foydalanish zarur. O'lchov natijalarini faqat qurilma ko'rsatgan koordinatalar asosida qabul qilish emas, balki ularni belgilangan geodezik talablar asosida tekshirish va nazorat o'lchovlarini amalga oshirish ham muhimdir. O'zbekistonda kadastr ishlarini raqamlashtirishda GNSS texnologiyalarining istiqbollari .Kadastr tizimining raqamlashtirilishi geodezik va fazoviy ma'lumotlarni tezkor yig'ish, qayta ishlash va yangilashga bo'lgan ehtiyojni oshirmoqda. Shu nuqtayi nazardan GNSS texnologiyalari zamonaviy kadastr tizimining muhim texnik vositalaridan biri bo'lib qolmoqda.

Kelajakda GNSS texnologiyalarini GIS, masofadan zondlash, dronlar orqali aerofotosuratga olish va uch o'lchamli modeldashtirish texnologiyalari bilan integratsiya qilish kadastr ma'lumotlarining aniqligi va to'liqligini yanada oshirishi

mumkin.

Shuningdek, real vaqt rejimida ishlaydigan tuzatish xizmatlari va doimiy GNSS stansiyalarining rivojlanishi geodezik o'lchovlarning samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Bunday texnologiyalar yordamida yer uchastkalari va ko'chmas mulk obyektlari to'g'risidagi fazoviy ma'lumotlarni tezkor yangilash imkoniyati kengayadi

Xulosa. GPS va GNSS texnologiyalari kadastr ishlarida yuqori aniqlik, tezkorlik va ma'lumotlarning raqamli tizimlarga integratsiyasini ta'minlaydi. Ayniqsa, RTK texnologiyasi yer uchastkalari va kadastr obyektlarining koordinatalarini real vaqt rejimida aniqlash orqali dala o'lchovlari



samaradorligini oshiradi. Biroq o'lchov aniqligiga tashqi muhit va texnik omillar ta'sir qilishi sababli natijalarni tegishli metodika asosida nazorat qilish zarur. Kelgusida GNSS, GIS va masofadan zondlash texnologiyalarining integratsiyasi kadastr ma'lumotlarini yanada aniq, tezkor va samarali boshqarish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Murodov, SH. O., & Xudoyberdiyev, A. A. (2021). Geodeziya va kadastr ishlarida zamonaviy GNSS texnologiyalarini qo'llash. Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti.
2. Inamov, A. N., & Rahmonov, Q. S. (2020). O'zbekistonda kadastr xaritalarini tuzishda RTK-GPS usulining samaradorligi. *Geodesy and Cartography Journal*, 4(12), 45–52.
3. O'zbekiston Respublikasi Yer resurslari, geodeziya, kartografiya va davlat kadastr davlat qo'mitasi. (2019). Kadastr suratga olishlarida geodezik o'lchashlarni bajarish bo'yicha Yo'riqnoma. Toshkent.
4. Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., & Wasle, E. (2008). GNSS – Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo and more. Springer, Vienna.
5. Leick, A., Rapoport, L., & Tatarnikov, D. (2015). GPS Satellite Surveying (4th ed.). Wiley.
6. Teunissen, P. J. G., & Montenbruck, O. (2017). Springer Handbook of Global Navigation Satellite Systems. Springer.

