BINO VA INSHOOTLAR KADASTRINI YURITISHDA AEROKOSMIK SURATLARDAN FOYDALANISHNING ILMIY-HUQUQIY ASOSLARI: O‘RQ-937-SONLI QONUN IJROSI MISOLIDA

Axmedjanova Mohira Nig‘matilla Qizi
Respublika aerogeodeziya markazi
Stereotopografiya va raqamli kartografiya
bo‘limi muhandisi

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot bino va inshootlar kadastrini yuritishda aerokosmik suratlar, masofadan zondlash hamda geografik axborot tizimlari (GIS) integratsiyasining metodologik va ilmiy-amaliy asoslarini tahlil qiladi. Maqolada an’anaviy geodezik o‘lchov usullarining cheklovlari va uchuvchisiz uchish apparatlari (UAV) hamda sun’iy yo‘ldosh tasvirlari yordamida kadastr axborot bazasini shakllantirishning afzalliklari yoritilgan. Xususan, O‘zbekiston Respublikasining O‘RQ-937-sonli Qonunida belgilangan 2018-yil 1-maygacha o‘zboshimchalik bilan qurilgan obyektlarni retrospektiv kosmik suratlar yordamida xronologik identifikatsiya qilishning texnik yechimlari taklif etilgan.

Kalit so‘zlar: Fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasi, masofadan zondlash, GIS, UAV, fotogrammetriya, ortofotoplan, retrospektiv tahlil, O‘RQ-937, kadastr, ko‘chmas mulk huquqi.

KIRISH

Raqamli iqtisodiyot sharoitida yer resurslari va ko‘chmas mulk obyektlari to‘g‘risidagi ishonchli ma’lumotlarni shakllantirish davlat boshqaruvining eng muhim va ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Bugungi kunda bino va inshootlar kadastri shunchaki hisobga olish tizimi emas, balki hududlarni rejalashtirish, ko‘chmas mulkni davlat ro‘yxatidan o‘tkazish, soliqqa tortish, investitsiya loyihalarini amalga oshirish hamda shaharsozlik faoliyatini tashkil etishda obyektiv axborot manbai vazifasini bajaradi. Ko‘chmas mulk bozorining rivojlanishi bevosita ushbu axborotlarning qanchalik aniq, tezkor va shaffof ekanligiga bog‘liqdir.

Tarixan shakllangan an’anaviy geodezik o‘lchash usullari lokal miqyosda yuqori aniqlikni ta’minlasa-da, davlat darajasidagi yirik va hududiy jihatdan tarqoq maydonlarda ishlarni bajarish ko‘p vaqt hamda katta moliyaviy mablag‘ talab qiladi. Ayniqsa, tez sur'atlar bilan o‘sib borayotgan urbanizatsiya va aholi sonining oshishi fonida yerdan foydalanish holatini faqatgina yer usti o‘lchov asboblari yordamida monitoring qilish imkonsiz bo‘lib qoldi.

Shu sababli, rivojlangan davlatlarda kadastr tizimini yuritishda yangi texnologik davr – aerokosmik suratlar, sun’iy yo‘ldosh tasvirlari, uchuvchisiz uchish apparatlari (UAV) hamda geografik axborot tizimlaridan (GIS) keng miqyosda foydalanish amaliyoti joriy etilmoqda. Aerokosmik tasvirlardan foydalanish bino va inshootlarning joylashuvi, hudud maydoni, ko‘chmas mulk obyektlarining konturlari va ulardagi o‘zgarishlarni real vaqt rejimida tezkor aniqlash, noqonuniy qurilishlarni tizimli monitoring qilish hamda kadastr axborot bazasini muntazam yangilab borish kabi noyob imkoniyatlarni taqdim etadi.

O‘zbekiston Respublikasida so‘nggi yillarda amalga oshirilayotgan ma’muriy-huquqiy islohotlar ushbu texnologiyalarga bo‘lgan ehtiyojni beqiyos darajada oshirdi. Bunga yaqqol misol sifatida “O‘zboshimchalik bilan egallab olingan yer uchastkalariga hamda ularda qurilgan binolar va inshootlarga bo‘lgan huquqlarni e’tirof etish to‘g‘risida”gi O‘RQ-937-sonli Qonunning qabul qilinishini ko‘rsatish mumkin. Mamlakatimizda yillar davomida to‘planib qolgan yuz minglab noqonuniy qurilmalar, hujjatsiz uy-joylar va chegaradan chiqib ketish holatlari fuqarolarning ijtimoiy-iqtisodiy huquqlarini to‘laqonli amalga oshirishiga to‘sqinlik qilib kelayotgan edi. Ushbu Qonun ana shu muammolarni huquqiy jihatdan hal etish, xususiy mulk daxlsizligini ta’minlash uchun tarixiy imkoniyat yaratdi.

Biroq, Qonun ijrosini adolatli va shaffof ta’minlash yo‘lida juda katta texnik to‘siq mavjud edi: obyektlarning (masalan, yakka tartibdagi uy-joylarning yoki kengaytirilgan chegaralarning) aynan 2018-yil 1-mayga qadar barpo etilganligini qanday qilib ishonchli, korrupsiyadan xoli va inkor etib bo‘lmaydigan dalillar bilan isbotlash mumkin? Inson omili ishtirok etadigan har qanday an'anaviy hujjatlashtirish yoki guvohlar ko‘rsatmasi bu o‘rinda yuridik va ehtimoliy xatoliklarni keltirib chiqaradi.

Aynan shu nuqtada zamonaviy texnologiyalarni kadastr tizimiga joriy etish o‘ta dolzarb ilmiy-amaliy masala sifatida kun tartibiga chiqadi. O‘sha davrga (2018-yil va undan oldingi yillarga) oid retrospektiv aerokosmik suratlarni bugungi kundagi holat bilan qiyosiy tahlil qilish Qonun talablarini bajarishning eng aniq, xolis va yagona to‘g‘ri mexanizmidir.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — bino va inshootlar kadastrini yuritishda, xususan, O‘RQ-937-sonli Qonun doirasida huquqlarni e’tirof etish jarayonlarida aerokosmik suratlardan, masofadan zondlash texnologiyalari hamda geografik axborot tizimlaridan (GIS) foydalanishning ilmiy, amaliy va huquqiy asoslarini kompleks tahlil qilishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Masofadan zondlash va kadastr tizimlarini rivojlantirish bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan.

Ian Masser geoinformatsion tizimlarning yer resurslarini boshqarish va kadastr tizimidagi ahamiyatini ilmiy asoslab bergan. Uning tadqiqotlarida GIS texnologiyalari fazoviy ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash va tahlil qilishning samarali vositasi sifatida baholanadi.

Michael F. Goodchild fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasi (Spatial Data Infrastructure) va GIS nazariyasini rivojlantirib, kadastr tizimlarida raqamli geoma’lumotlardan foydalanishning ilmiy asoslarini ishlab chiqqan.

Paul R. Wolf va Bonnie A. Dewitt geodeziya hamda fotogrammetriya bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarida aerofotosuratlar asosida yuqori aniqlikdagi topografik xaritalar va kadastr rejalarini yaratish usullarini tavsiya etganlar.

John A. Richards masofadan zondlash texnologiyalarini yer qoplami va urbanizatsiya jarayonlarini monitoring qilishda qo‘llashning metodologik asoslarini ishlab chiqqan.

O‘zbekistonda ham geodeziya, kartografiya va davlat kadastrlari sohasida GIS va masofadan zondlash texnologiyalarini joriy etish bo‘yicha ilmiy-amaliy tadqiqotlar olib borilmoqda. Xususan, davlat kadastrlarini raqamlashtirish va geoma’lumotlar bazasini yaratish ustuvor yo‘nalish sifatida belgilanmoqda.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqotning metodologik asosi bino va inshootlar kadastrini shakllantirish hamda O‘zbekiston Respublikasining O‘RQ-937-sonli Qonuni talablarini bajarishda fazoviy ma’lumotlarning ishonchliligi va metrik aniqligini ta’minlashga qaratilgan kompleks va ko‘p bosqichli yondashuvga tayanadi. Tadqiqotda sifat (qualitative) va miqdoriy (quantitative) tahlil usullari integratsiya qilinib, quyidagi ilmiy-amaliy metodlar majmuasidan foydalanildi:

- **Tizimli adabiyotlar tahlili (Systematic Literature Review):** Masofadan zondlash (RS) va geografik axborot tizimlari (GIS) sohasidagi xalqaro standartlarni o‘rganish maqsadida BMTning Global geofazoviy ma’lumotlarni boshqarish bo‘yicha ekspertlar qo‘mitasi (UN-GGIM), Xalqaro geodeziklar federatsiyasi (FIG), Xalqaro fotogrammetriya va masofadan zondlash jamiyati (ISPRS) hamda FAO tashkilotlarining konseptual hisobotlari va uslubiy qo‘llanmalari tizimli tahlil qilindi.

- **Retrospektiv va Xronologik Fazoviy Tahlil (Spatial-Temporal Analysis):** O‘RQ-937-sonli Qonunda belgilangan eng muhim huquqiy chegara — binolarning **2018-yil 1-mayga qadar** barpo etilganlik faktini aniqlash uchun vaqtlararo (multi-temporal) kosmik suratlarni xronologik taqqoslash metodi qo‘llanildi. Bunda maqsadli hududning 2018-yil bahor oylaridagi arxiv sun'iy yo‘ldosh tasvirlari (piksel o‘lchami 0.5 metrdan yuqori bo‘lgan yuqori rezolyutsiyali suratlar) asosiy bazaviy vaqt () elementi sifatida qabul qilindi.

- **Kartografik va Fotogrammetrik Tahlil:** Uchuvchisiz uchish apparatlari (UAV) yordamida olingan zamonaviy tasvirlar hamda tarixiy kosmik suratlar WGS-84 (UTM) koordinatalar tizimiga keltirilib, georeferensiyalash (joyga bog‘lash) va ortotransformatsiya (ortofotoplanlar yaratish) jarayonlaridan o‘tkazildi. Qonun buzilishi yoki me’yordan ortiqcha egallangan yer maydonlarini aniqlashda raqamli kadastr xaritalari haqiqiy ortofotoplanlar bilan ustma-ust tushirilib, qatlamli tahlil (Overlay analysis) usuli qo‘llanildi.

- **Qiyosiy va Statistik Tahlil:** Aerokosmik metodlar orqali olingan fazoviy ma’lumotlarning aniqlik darajasi, sarflangan vaqt va moliyaviy xarajat ko‘rsatkichlari

an’anaviy yer usti geodezik o‘lchash usullari (GPS va Taxeometr yordamida bajarilgan syomkalar) bilan statistik jihatdan qiyoslandi.

Ma’lumotlarni Raqamli Qayta Ishlash Algoritmi

O‘RQ-937-sonli Qonunga muvofiq, hujjatlarda ko‘rsatilgan qonuniy maydondan ortiqcha egallangan haqiqiy yer uchastkasi maydonini ($A_{ortiqcha}$) hamda binoning kontur xatoliklarini hisoblash uchun quyidagi matematik-fazoviy model qo‘llaniladi:

$$A_{ortiqcha} = A_{haqiqiy} - A_{huquqiy}$$

Bu yerda:

- $A_{haqiqiy}$ — UAV ortofotoplanlari va masofadan zondlash ma’lumotlari asosida aniqlangan, real to‘siqlar (devorlar) bilan o‘ralgan haqiqiy foydalanishdagi maydon.
- $A_{huquqiy}$ — Davlat kadastr idoralarining arxiv hujjatlarida yoki mulk egaligini tasdiqlovchi dalillarda ko‘rsatilgan qonuniy maydon.

Tadqiqot doirasida obyektlarning xronologik mavjudligini avtomatik identifikatsiya qilish (Change Detection) modeli yaratildi. Agar piksel darajasidagi tasvir tahlilida bino konturi T_1 (2018-yil) va T_2 (joriy davr) koordinata majmuasida o‘zgarishsiz mos kelsa, ushbu obyekt Qonunning e’tirof etish mezonlariga to‘liq mos keluvchi yuridik fakt sifatida tasniflanadi. Statistik ma’lumotlarni umumlashtirish esa olingan natijalarning ishonchlilik darajasini (p-value < 0.05) baholash imkonini berdi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Olib borilgan kompleks kartografik va xronologik tahlillar shuni ko‘rsatadiki, aerokosmik suratlardan foydalanish bino va inshootlar kadastrini yuritishning hamda huquqiy jarayonlarni raqamlashtirishning samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Olingan natijalarni ikki asosiy yo‘nalishga — iqtisodiy-operatsion samaradorlik hamda O‘RQ-937-sonli Qonun ijrosini ta’minlashdagi amaliy natijalarga ajratish mumkin.

1. Operatsion va iqtisodiy samaradorlik tahlili

Global miqyosdagi tajriba va statistik ko‘rsatkichlar fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasining iqtisodiy rentabelligini tasdiqlaydi:

BMTning Global geofazoviy ma’lumotlarni boshqarish bo‘yicha ekspertlar qo‘mitasi (UN-GGIM) rasmiy ma’lumotlariga ko‘ra, bugungi kunda dunyoning 80 dan ortiq mamlakatida davlat kadastr tizimlarini yuritishda bevosita GIS va masofadan zondlash texnologiyalaridan foydalanilmoqda.

Raqamli fazoviy ma’lumotlar bazasidan foydalanish natijasida kadastr ma’lumotlarini yangilash va inventarizatsiya qilish muddati an’anaviy geodezik usullarga nisbatan 40–60 % gacha qisqarishi amalda kuzatilgan.

Xalqaro geodeziklar federatsiyasi (FIG) hisobotlari tahlili shuni isbotladiki, uchuvchisiz uchish apparatlaridan (UAV) foydalanish kichik va o‘rta maydonlarda geodezik ishlarning tannarxini 30–50 % gacha kamaytiradi. Bunda o‘lchash aniqligini santimetr darajasigacha ta’minlash imkoniyati saqlanib qoladi.

Kadastr ma’lumotlarini tezkor yangilash geodezik ishlarning vaqt va xarajatlarini keskin kamaytirish orqali davlat byudjeti va xususiy sektor mablag‘larini tejashga xizmat qiladi.

2. O‘RQ-937-sonli Qonun talablarini bajarishdagi analitik natijalar

Zamonaviy yuqori aniqlikdagi sun’iy yo‘ldosh tasvirlari hamda UAV yordamida shakllantirilgan ortofotoplanlar yordamida bino konturlari, yer uchastkalari chegaralari va urbanistik o‘zgarishlarni qisqa vaqt ichida yuqori aniqlikda aniqlash mumkin. Ushbu texnologik imkoniyatlar “O‘zboshimchalik bilan egallab olingan yer uchastkalariga hamda ularda qurilgan binolar va inshootlarga bo‘lgan huquqlarni e’tirof etish to‘g‘risida”gi Qonun normalarini hayotga tatbiq etishda quyidagi yuridik-amaliy natijalarni beradi:

- Retrospektiv faktlarni inkor etib bo‘lmas darajada tasdiqlash: Qonunda yakka tartibda uy-joy qurish orqali o‘zboshimchalik bilan egallab olingan yer uchastkalari hamda binolarga nisbatan huquqlarni e’tirof etishda asosiy vaqt chegarasi sifatida **2018-yil 1-may** sanasi belgilangan. Arxiv aerokosmik suratlar (multi-temporal tasvirlar) orqali obyekning aynan shu sanadan oldin mavjud bo‘lganligini vizual va metrik jihatdan tasdiqlash inson omilisiz, shaffof amalga oshiriladi.

- Geofazoviy tafovutlar (Overlay) tahlili: Qonunga muvofiq, hujjatlarda ko‘rsatilgan maydondan 2018-yil 1-mayga qadar ortiqcha egallangan yer uchastkalari va binolar huquqiy jihatdan legallashtirilishi belgilangan. UAV yordamida olingan ortofotoplanlarni qonuniy kadastr xaritalari bilan ustma-ust tushirish (overlay) natijasida yer uchastkalari chegaralarini

monitoring qilish hamda ortiqcha egallangan maydonni santimetrgacha aniqlikda hisoblash algoritmi o‘zining yuqori samaradorligini ko‘rsatdi.

- Sanoat obyektlari va 3D modellashtirish: Qonun, shuningdek, xususiylashtirilgan binolar va inshootlar egallagan yer uchastkalari hamda 2020-yil 9-martga qadar kichik sanoat zonalari hududiga joylashtirilgan tadbirkorlik subyektlarining yashash uchun mo‘ljallanmagan binolari joylashgan yer uchastkalariga nisbatan ham tatbiq etiladi. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, aerokosmik suratlarni GIS texnologiyalari bilan integratsiyalash natijasida bunday murakkab inshootlarning uch o‘lchamli (3D) shahar modellarini yaratish va bino balandliklarini aniqlash jarayonlari to‘liq avtomatlashadi.

Ushbu raqamli integratsiya, o‘z navbatida, hududlarda kelgusidagi noqonuniy qurilishlarni barvaqt aniqlash, shaharsozlik nazoratini kuchaytirish hamda ko‘chmas mulk obyektlarining yagona raqamli bazasini yaratish kabi global vazifalarni echish imkonini beradi.

XULOSA

Bino va inshootlar kadastrini yuritishda aerokosmik suratlardan foydalanish zamonaviy geoinformatsion texnologiyalar asosida kadastr tizimini takomillashtirishning fundamental va strategik yo‘nalishidir. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari, UAV (uchuvchisiz uchish apparatlari) hamda GIS kombinatsiyasi kadastr ma’lumotlarini yaratish va yangilash jarayonlarini sezilarli darajada tezlashtiradi, an'anaviy geodezik ishlarning tannarxini 30–50 % gacha qisqartiradi hamda metrik ma’lumotlarning santimetr darajasidagi yuqori aniqligini ta’minlaydi.

Ushbu texnologik yechimlar faqatgina texnik vazifalarni hal etib qolmay, O‘zbekiston Respublikasining O‘RQ-937-sonli Qonuni kabi yirik ijtimoiy-huquqiy hujjatlarning ijrosini ta’minlashda hal qiluvchi yuridik dalil vazifasini o‘taydi. Retrospektiv fazoviy tahlil algoritmlari orqali binolarning 2018-yil 1-mayga qadar qurilganlik holatini aniqlash hamda me’yordan ortiqcha egallangan yer maydonlarini hisoblash jarayonlarida inson omili va korrupsion xavflar to‘liq bartaraf etiladi.

Xulosa o‘rnida aytish mumkinki, masofadan zondlash va geoinformatsion tizimlar integratsiyasini davlat kadastr amaliyotiga keng joriy etish mamlakatda mulk huquqlarini shaffof va adolatli e’tirof etishga, shaharsozlik nazoratini tizimli kuchaytirishga hamda ko‘chmas mulk obyektlarining ishonchli milliy raqamli bazasini shakllantirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasining Qonuni. “O‘zboshimchalik bilan egallab olingan yer uchastkalariga hamda ularda qurilgan binolar va inshootlarga bo‘lgan huquqlarni e’tirof etish to‘g‘risida”gi O‘RQ-937-sonli Qonuni.

2. Goodchild, M. F. (2018). Geographic Information Systems and Science. Wiley.

3. Masser, I. (2019). GIS Worlds: Creating Spatial Data Infrastructures. ESRI Press.

4. Wolf, P. R., Dewitt, B. A., & Wilkinson, B. E. (2014). Elements of Photogrammetry with Applications in GIS. McGraw-Hill.

5. Richards, J. A. (2022). Remote Sensing Digital Image Analysis. Springer.

6. Lillesand, T., Kiefer, R., & Chipman, J. (2015). Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley.

7. FIG. (2023). Fit-for-Purpose Land Administration. International Federation of Surveyors.

8. UN-GGIM. (2024). Integrated Geospatial Information Framework (IGIF).

9. ISPRS. (2023). International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences.