

GIS VA SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA UMUMIY FOYDALANILADIGAN YERLAR UCHUN JOY TANLASH VA MONITORING TIZIMINI YARATISH (BUXORO SHAHRI MISOLIDA)

Bobojonov Saidjon O'tkirovich

**Buxoro davlat texnika universiteti "Yer resurslaridan foydalanish va davlat
kadastrlari" kafedrası o'qituvchisi, Buxoro shahri, O'zbekiston. E-mail:**

bobojonovsaidjon2000@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.16736798>

Annotatsiya: Ushbu maqolada GIS texnologiyalari va sun'iy intellekt elementlari asosida umumiy foydalaniladigan yerlar (bozorlar, parklar, sport inshootlari, kutubxonalar va muzeylar) uchun joy tanlash va monitoring tizimini takomillashtirish metodikasi ishlab chiqilgan. Tadqiqot Buxoro shahri misolida olib borilib, masofadan zondlash, Analitik Ierarxiya Protsessi (AHP) va Vaznli Chiziqli Kombinatsiya (WLC) algoritmlari asosida fazoviy tahlillar amalga oshirilgan. Tadqiqot yakunida yagona geoaxborot platformasi taklif qilinib, joy tanlash mezonlarining raqamli asosda baholanishi ta'minlandi.

Kalit so'zlar: umumiy foydalaniladigan yerlar, GIS, AHP, WLC, sun'iy intellekt, masofadan zondlash, joy tanlash, monitoring, Buxoro.

Kirish. Shahar infratuzilmasining barqaror rivojlanishi va aholining turmush sifatini oshirishda umumiy foydalaniladigan yerlar (bozorlar, parklar, maydonlar, kutubxonalar va sport inshootlari) muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu obyektlar nafaqat rekreatsion va madaniy ehtiyojlarni qondiradi, balki ijtimoiy tenglikni ta'minlash, shahar ekologiyasini yaxshilash va fuqarolik faolligini oshirishda ham muhim rol o'ynaydi. Afsuski, ko'plab urbanizatsiyalashgan hududlarda ushbu resurslar son jihatdan cheklangan, joylashuvi nomutanosib va ularning monitoring tizimi an'anaviy, qog'oz shaklidagi ma'lumotlarga tayanmoqda.

Shu sababli ushbu tadqiqot Buxoro shahri misolida umumiy foydalaniladigan yerlarni raqamli texnologiyalar, GIS platformalari va sun'iy intellekt vositalari orqali tahlil qilish, baholash va takomillashtirish imkoniyatlarini ko'rsatishga qaratilgan. Tadqiqot metodologiyasi masofadan zondlash, fazoviy tahlil, AHP-WLC algoritmlari va sun'iy intellekt modullarini o'z ichiga oladi. Ular yordamida Buxoro shahri bo'yicha 124 ta umumiy foydalaniladigan obyekt aniqlandi. Har bir obyekt atributiv maydonlar bo'yicha baholanib, joylashuv, xizmat qamrovi va ekologik sharoitlar e'tiborga olindi.

Ilmiy tahlil. Joy tanlash mezonlarining og'irliklari Analitik Ierarxiya Protsessi (AHP) orqali aniqlandi. Mazkur mezonlar Buxoro shahridagi mavjud shaharsozlik, demografik va ekologik holatlarga asoslangan holda belgilandi. Eng katta og'irlikka ega indikator aholi zichligi bo'lib, u 30% nisbat bilan baholandi. Bu mezon aholi zich joylashgan hududlarga xizmat ko'rsatishdagi samaradorlikni ta'minlashga qaratilgan. Ikkinchi o'rinda transport tarmoqlariga yaqinlik mezoni 25% og'irlikka ega bo'lib, bu foydalanuvchilarning obyektga yetib borish qulayligi bilan bog'liq. Uchinchi mezon yashillik darajasi bo'lib, u 20% og'irlik bilan ekologik barqarorlikni ifodalaydi. Ekologik muhit sifatida baholangan ko'rsatkich esa 15% ulushga ega bo'lib, hududning tabiiy muhofaza darajasini ko'rsatadi. Nihoyat, mavjud obyektlarga masofa mezoni 10% nisbatda baholanib, yangi obyektlar mavjud infratuzilmani to'ldiruvchi tarzda rejalashtirilishini ta'minlaydi. Har bir mezon bo'yicha raster xaritalar tuzilib, ularning ustma-

ust joylashuvi Vaznli Chiziqli Kombinatsiya (WLC) usuli bilan birlashtirildi. Natijada har bir nuqtaning joylashuviga yaroqlilik darajasi 5 balli tizimda fazoviy tahlil orqali baholandi.

Quyidagi jadvalda mavjud obyektlarning xizmat qamrovi va joylashuvga oid statistikasi keltirilgan:

Obyekt toifasi	Soni	Transportga qulaylik (%)	Xizmat radiusi <500m (%)	Ekologik holati past (%)
Park va bog'lar	41	65	30	12
Bozorlar	16	75	18	9
Sport inshootlari	22	61	42	15
Maydonlar	9	58	49	11
Kutubxonalar	21	60	44	13
Muzeylar	5	50	60	20

Yuqoridagi tahlil asosida aniqlanishicha, mavjud umumiy foydalaniladigan yerlarning qariyb 38 foizi transportga yetarlicha qulay joylashmagan, 26 foizi esa xizmat ko'rsatish radiusi jihatidan past ko'rsatkichga ega. Bundan tashqari, 15 foiz obyektlar ekologik jihatdan yaroqsiz yoki ifloslangan zonalarida joylashgan. Bu holat ijtimoiy tenglik tamoyillariga zid bo'lib, aholining ayrim qatlamlari sifatli xizmatlardan mahrum bo'lishiga olib kelmoqda.

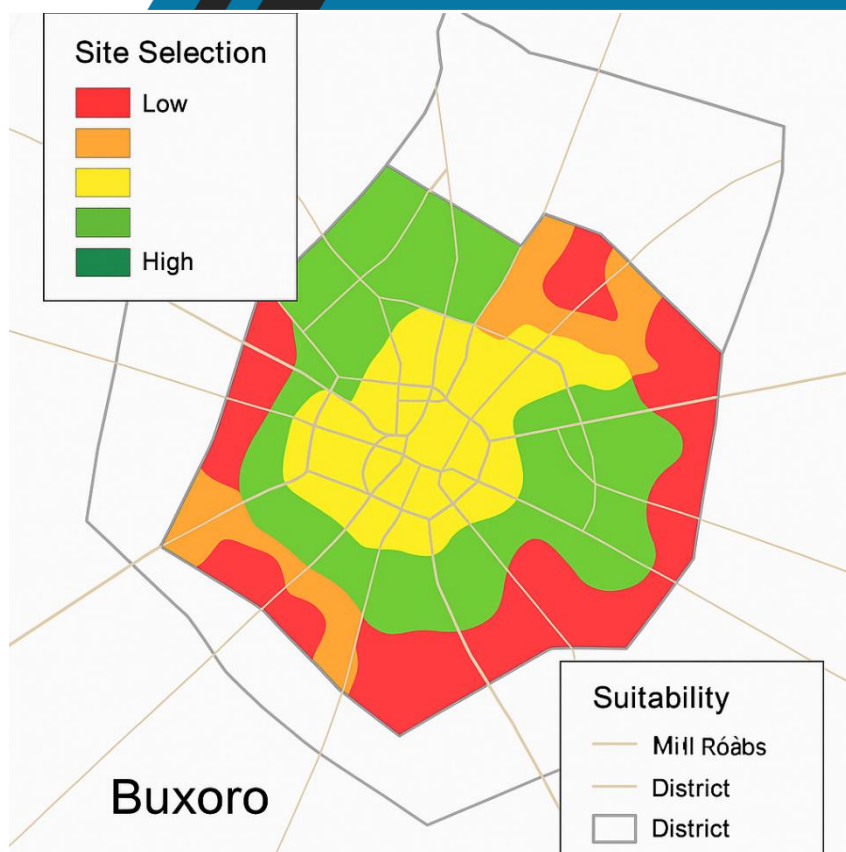
Shu bois ushbu maqolada taklif etilayotgan yechimlardan biri bu — raqamli fazoviy tahlilga asoslangan joy tanlash algoritmlarini joriy etish va ularni sun'iy intellekt yordamida avtomatlashtirishdir. AHP-WLC algoritmlari asosida 11 ta ustuvor zona aniqlanib, ular infratuzilmaga yaqinligi, ekologik holati va xizmat qamrovi mezonlari bo'yicha eng yuqori reytingga ega bo'ldi. Bundan tashqari, bu zonalar aholining ehtiyojlarini qondirishga xizmat qiluvchi yangi obyektlar qurilishi uchun manzilli yo'nalish sifatida tavsiya etiladi.

Tadqiqot natijasida "PublicUse-GIS" nomli yagona geoaxborot platformasi ishlab chiqildi. U quyidagi funksiyalarni qamrab oladi: interaktiv xarita, real vaqtli monitoring, statistik tahlil, foydalanuvchi takliflari asosida joylashtirish, mobil ilova orqali takliflar kiritish imkoniyati. Platformaning joriy qilinishi bilan boshqaruv idoralari qaror qabul qilishda ishonchli raqamli asosga ega bo'ladi.

Ilmiy yangilik shundan iboratki, umumiy foydalaniladigan yerlarning joylashuvi va monitoringi bo'yicha birinchi marta AHP-WLC algoritmlarining sun'iy intellekt yordamida avtomatlashtirilgan raqamli qaror qabul qilish tizimi ishlab chiqildi. Mazkur tizim orqali joy tanlash mezonlari doimiy yangilanadigan fazoviy va statistik ma'lumotlar asosida avtomatik tarzda qayta kalibrlanadi. Bu esa real vaqt rejimida shahar infratuzilmasidagi o'zgarishlarga moslashgan holda yangi obyektlar uchun maqbul joylarni aniqlash imkonini beradi.

Yaratilgan algoritm GIS platformasi bilan uzviy integratsiya qilingan bo'lib, foydalanuvchi tomonidan kiritilayotgan takliflar, mavjud ijtimoiy obyektlar haqida yig'ilgan statistik ma'lumotlar hamda sun'iy yo'ldosh tasvirlari asosidagi ekologik indikatorlar bilan to'ldiriladi. Shuningdek, tizimdagi vizual interfeys foydalanuvchiga fazoviy joylashuv bo'yicha baholangan zonalarini rangli xarita ko'rinishida taqdim etadi.

Quyida Buxoro shahri uchun ishlab chiqilgan avtomatik baholash xaritasi namunasi keltirilgan:



Xaritada eng yuqori bahoga ega zonalar qizil-to'q sariq ranglarda, o'rtacha baholangan hududlar yashil rangda, nisbatan past reytingdagi joylar esa ko'k-yashil rangda ko'rsatilgan. Bu tasnif boshqaruv idoralariga qaysi hududlar ustuvor ekanligini vizual tarzda taqdim etishga xizmat qiladi.

Bu yondashuv umumiy foydalaniladigan yerlar joylashtirilishida subyektiv qarorlarni kamaytirib, ob'ektiv indikatorlarga asoslangan tizimni joriy etadi. Platformaning eng muhim xususiyatlaridan biri — dinamik modulli struktura bo'lib, u har chorakda sun'iy intellekt asosida yangi ma'lumotlarni qayta o'zlashtiradi va algoritmik bahoni yangilaydi. Bu esa rejalashtirishni doimiy monitoring ostida amalga oshirish imkonini yaratadi va boshqaruvni interaktiv tizimga aylantiradi.

Xulosa sifatida aytish mumkinki, Buxoro shahri misolida olib borilgan ushbu tadqiqot umumiy foydalaniladigan yerlarning boshqaruv tizimini modernizatsiyalash, ilmiy asoslangan joylashtirish algoritmlari va innovatsion monitoring yondashuvlarini shakllantirishga xizmat qiladi. Bu yondashuv nafaqat texnologik, balki ijtimoiy tenglik va ekologik barqarorlikni ta'minlashga ham xizmat qiladi. Shunday qilib, GIS va sun'iy intellekt texnologiyalarini birlashtirish orqali umumiy foydalaniladigan yerlar boshqaruvida yangi davrga qadam qo'yiladi.

References:

Используемая литература:

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Saaty T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill.

2. Malczewski J. (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. Wiley.
3. Uzgeodezkadastr AJ. (2024). Milliy geoaxborot tizimi hisoboti.
4. FAO (2021). *Land Tenure and Urban Development*.
5. European Environment Agency (2022). *Urban green infrastructure in Europe*.
6. ArcGIS Pro rasmiy hujjatlari. <https://pro.arcgis.com>
7. OpenStreetMap Wiki. <https://wiki.openstreetmap.org>
8. O'zbekiston Respublikasi Yer Kodeksi (2023). <https://lex.uz>
9. Bobojonov S., Nosirov A. (2024). "Umumiy foydalaniladigan yerlarning raqamli pasport tizimi", ilmiy maqola.
10. Khamdamov S. (2023). "Geoaxborot tizimlarida raqamli xaritalash metodlari", Toshkent.
11. Batty, M. (2013). *The New Science of Cities*. MIT Press.
12. Longley, P.A. et al. (2015). *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.
13. Goodchild, M.F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4).
14. Tomlin, C.D. (1990). *Geographic Information Systems and Cartographic Modeling*. Prentice Hall.
15. Degbelo, A. et al. (2016). Spatial decision support systems for smart cities. *Urban Computing Journal*.
16. Hossain, M., Chen, Y. (2019). Integration of remote sensing and GIS in urban planning. *Applied Geography*, 105.
17. Zhang, X., Li, D. (2021). Multi-criteria decision analysis for land suitability evaluation. *Land Use Policy*, 100.
18. Ulmasov U., Saidov B. (2022). "Urban infratuzilmani rejalashtirishda sun'iy intellektdan foydalanish", TDYuU ilmiy jurnali.
19. Muxtorov Sh. (2020). "Yer resurslarini boshqarishda zamonaviy GAT yondashuvlari", Toshkent.
20. Esri Inc. (2023). *Smart Mapping and Urban GIS Design*. Esri Press.