



KADASTR
AGENTLIGI

GEODEZIYA KARTOGRAFIYA VA
KADASTR MUAMMOLARI

ILMIY JURNALI



Muassis

Kadastr agentligi huzuridagi
 “Geoinnovatsiya markazi” DUK

Bosh muharrir

A.X.Abdullayev – t.f.d., dotsent

Tahrir Hay’ati raisi

A.X.Abdullayev – t.f.d., dotsent

Tahrir Hay’ati a’zolari

A.X.Abdullayev – t.f.d., dotsent

S.A.Avezbayev – i.f.d. professor

A.S.Chertovitskiy – i.f.d.

professor

N.S.Xushmatov – i.f.d. professor

B.F.Sultanov – i.f.d. professor

B.M.Yunusov – i.f.d. (DSc)

R.Qurvontoyev – q.x.f.d (DSc)
 professor

M.I.Ruzmetov – q.x.f.d (DSc)
 professor

A.R.Babajanov – q.x.f.d (DSc)
 dotsent

R.N.Sharopov – q.x.f.d (DSc)
 k.i.x

B.M.Axmedov – t.f.d., professor

E.Yu.Safarov – t.f.d., professor

A.A.Saidov – t.f.d., professor

N.B.Raupova – b.f.d., professor

A.V.Allaberganov – i.f.n

M.K.Valiyev – i.f.f.d (PhD)

Sh.K.Narbayev – i.f.f.d (PhD)
 dotsent

O.B.Muxtorov – i.f.f.d (PhD)
 dotsent

S.N.Sadullayev – i.f.f.d (PhD)

S.B.Gaibberdiyev – q.x.f.f.d (PhD)

J.Z.Usmonov – q.x.f.f.d (PhD)

N.R.Mashrapov – q.x.f.f.d (PhD)

Z.Sh.Musurmankulov – q.x.f.f.d
 (PhD)

T.M.Abdullayev – t.f.n., dotsent

V.R.Niyazov – t.f.f.d (PhD)
 dotsent

Sh.A.Suyunov – t.f.f.d (PhD)
 dotsent

S.A.Karabazov – t.f.f.d (PhD)
 k.i.x

G.S.Sodiqova – b.f.n., dotsent

O.A.Ibragimov – g.f.f.d (PhD)

L.T.Ibragimov – g.f.f.d (PhD),
 dotsent

F.Kumhala – professor

Muharrir

S.B.Gaibberdiyev – q.x.f.f.d (PhD)



Hurmatli Xalqaro seminar ishtirokchilari!

Bugun Sizlarni “Markaziy Osiyoda yer munosabatlari va yer siyosati tarixi nuqtida (Temuriylar davridan shu kungacha)” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyada ko‘rib turganimdan mamnunman.

Bu tadbir muntazam ravishda o‘tkazib kelinsada, yer bilan bog‘liq bo‘lgan masalalar har doimgidan ham dolzarb bo‘lib bormoqda. Binobarin, yer yuzida aholi soni ortib borar ekan yerga bo‘lgan ehtiyoj ham kundan-kunga emas, balki, soat sayin ortib boraveradi.

Shu boisdan biz bugun o‘tkazilayotgan tadbir mavzusini tarixga bog‘lagan holda yer munosabatlaridagi dolzarb bo‘lgan masalalarni, ularni yechimlarini muhokama qilishni maqsad qilganmiz.

Agar biz yer munosabatlarining mohiyatiga chuqur nazar tashlasak, bir haqiqat aniq namoyon bo‘ladi: har qanday adolatli tizimning asosida aniq hisob-kitob yotadi. Temuriylar davrida ham aynan shu tamoyil ustuvor bo‘lgan va yerni boshqarish jarayoni yerni aniq o‘lchashdan boshlangan. Bu shunchaki texnik jarayon emas edi. Bu — adolatning boshlanish nuqtasi edi. Chunki o‘sha davrdayoq juda yaxshi anglangan ediki, agar yer aniq o‘lchanmasa, uning taqsimoti ham, soliqqa tortilishi ham adolatli bo‘lmaydi. Natijada esa jamiyatda ishonchsizlik va norozilik paydo bo‘ladi.

Shu sababli yerni o‘lchash ishlari alohida ahamiyat kasb etgan va bu vazifa maxsus tayyorgarlikka ega bo‘lgan mutaxassislar — misohlar zimmasiga yuklatilgan. Misohlar faqat o‘lchovchi emas edi, balki ular yerni har tomonlama tahlil qiluvchi mutaxassislar hisoblangan. Ular yer maydonini belgilash bilan cheklanib qolmasdan, tuproqning unumdorligini, suv manbalariga yaqinligini va yerdan foydalanish imkoniyatlarini ham o‘rganganlar.

Yerni o‘lchashda tanob kabi vositalardan foydalanilgan bo‘lib, bu vositalar orqali yer maydonlari aniq hisoblangan. Olingan natijalar maxsus daftarlarga qayd etilgan va aynan shu ma’lumotlar keyinchalik davlat boshqaruvining asosiy hujjatlariga aylangan. Ya’ni, har bir qaror — xoh u yer taqsimoti bo‘lsin, xoh soliq belgilash bo‘lsin — aynan aniq o‘lchov natijalariga asoslangan.

Shu tariqa Temuriylar davrida yerni o‘lchash jarayoni butun yer munosabatlari tizimining poydevoriga aylangan. Aniqlik ta’minlangan joyda adolat yuzaga kelgan, adolat mavjud bo‘lgan joyda esa ishonch shakllangan.

Yerni o‘lchashdan keyingi bosqich — bu yerni taqsimlash masalasi hisoblanadi. Bu jarayon ham tasodifiy emas, balki chuqur o‘ylangan va aniq mezonlarga asoslangan holda amalga oshirilgan. E’tiborli jihati shundaki, yer taqsimoti tenglik asosida emas, balki adolat va samaradorlik tamoyillari asosida tashkil etilgan.

Yer taqsimotida asosiy mezonlar sifatida suv bilan ta’minlanganlik, tuproq unumdorligi, aholining mehnat salohiyati va davlat ehtiyojlari hisobga olingan. Bu yondashuv nafaqat iqtisodiy samaradorlikni ta’minlagan, balki ijtimoiy barqarorlikni ham mustahkamlagan. Chunki odamlar o‘z ulushini adolatli deb qabul qilgan.

Temuriylar davrida yer munosabatlarining yana bir muhim jihati — yerlarning aniq toifalarga ajratilganidir. Yerlar davlat yerlari, vaqf yerlari va xususiy foydalanishdagi yerlarga bo‘lingan. Davlat yerlari markaziy hokimiyat nazoratida bo‘lib, xizmat evaziga vaqtinchalik foydalanish uchun berilgan. Vaqf yerlari nafaqat diniy va ijtimoiy muassasalarni ta’minlashga xizmat qilgan va ularning daxlsizligi ta’minlangan, balki eng asosiysi bu yerlardan olinadigan daromat va hosillarni madrasalarga ta’lim olayotgan, ilm bilan shug‘ullanayotgan talabalarning kam ko‘stirish to‘ldirish, ularni oziq ovqat va boshqa zarur ashyolar bilan ta’minlashga yo‘naltirilgan. Xususiy yerlar esa asosan dehqonlar tomonidan ishlangan va iqtisodiyotning asosiy tayanchi bo‘lgan.

Bugungi kunga kelib, yer munosabatlari tizimi mazmun jihatdan takomillashgan bo‘lsa-da, uning asosiy tamoyillari o‘zgarmaganini ko‘ramiz. Yerni o‘lchash ishlari endilikda zamonaviy texnologiyalar — sputnik tizimlari, geoxaborot platformalari va raqamli kadastr orqali amalga oshirilmoqda. Bu esa yer maydonlarini yuqori aniqlik bilan o‘lchash va hisobga olish imkonini bermoqda.

Yer taqsimoti jarayonida iqtisodiy samaradorlik, investitsiya imkoniyatlari va yerdan maqsadli foydalanish darajasi asosiy mezonlar sifatida qaralmoqda. Yer toifalari ham kengayib, turli sohalariga mos ravishda tasniflanmoqda.

Eng muhim jihat shundaki, bugungi kunda yerga bo‘lgan e’tibor nafaqat davlat, balki fuqarolar tomonidan ham ortib bormoqda. Davlat yer resurslarini samarali boshqarishga alohida e’tibor qaratmoqda, fuqarolar esa yerdan oqilona foydalanish va uni asrash mas’uliyatini anglab bormoqda.

Xulosa qilib aytganda, Temuriylar davrida shakllangan yer munosabatlari tizimi o‘zining aniqligi, adolatligi va tizimliliigi bilan bugungi kunda kadastr mutaxassislari uchun harakatlanish nuqtasi, adolat mezonini bo‘lganligi uchun ham muhim ahamiyatga ega. Yerni aniq o‘lchash, uni adolatli taqsimlash va soliqlarni asosli belgilash kabi tamoyillar bugungi zamonaviy yer siyosatida ham o‘z aksini topmoqda.

Shuning uchun ham yerga bo‘lgan munosabat — bu faqat iqtisodiy masala emas, balki davlat barqarorligi va jamiyat kelajagi bilan bevosita bog‘liq masaladir.

Imperiya davrida zanjir yerni hisobga solgan.

Sovet davrida gektar yerni rejaga bog‘lagan.

Mustaqillikda kadastr yerni huquq bilan himoya qilmoqda.

Raqamlashtirishda sputnik yerni osmonga bog‘lagan.

Ammo barcha asboblarni orasida eng muhim vosita o‘zgarmagan — inson vijdoni.

Yerni o‘lchash mumkin. Yerni taqsimlash mumkin. Yerni hujjatlashtirish mumkin.

Lekin yerni asrash faqat mas’uliyat bilan bo‘lishi mumkin

E’tiboringiz uchun rahmat!



Ilmiy jurnal O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 31.10.2023-yilda № 153041-sonli guvohnoma bilan davlat ro‘yxatidan o‘tkazilgan.

Ilmiy jurnal Oliy attestatsiya komissiyasining 2025-yil 12-fevraldagi 367/5-sonli qarori bilan ilmiy natijalarni chop etish tavsiya etilgan nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

Manzil: Toshkent shahar Chilonzor tumani Bunyodkor shox ko‘chasi 28

Jurnalda chop etilgan maqolaning to‘g‘riligiga va ishonchliligiga hamda unda keltirilgan ma’lumotlarga mualliflarning o‘zlari mas’uldirlar.

**“Buyuk davlat arbobi va sarkarda, ilm-fan, madaniyat va
san’at homiysi Amir Temur tavalludining 690 yilligini keng
nishonlash maqsadida 2026-yil 20–21-aprel kunlari
“22-aprel – Butunjahon yer kuni”ga bag‘ishlangan
“Markaziy Osiyoda yer munosabatlari va yer siyosati:
Tarix nigohida (Temuriylar davridan hozirgi kungacha)”
mavzusida o‘tkazilgan Xalqaro miqyosdagi ilmiy
konferensiyaning
MAQOLALAR TO‘PLAMI
II QISM**

UO‘K 332.2:528.4:528.1

**1:500–1:2 000 MASSHTABLI KADASTR MATERIALLARIDA MAYDON
XATOLIGINI BAHOLASH VA QABUL QILISH MEZONLARINI
TAKOMILLASHTIRISH**

Axmedov Barat Maxmudovich

Davlat kadastrlari palatasi bosh mutaxassisi t.f.d., (DSc), professor.,

Abdullayev Abdushukur Xamidovich

Kadastr agentligi direktori o‘rinbosari t.f.d., (DSc)

Xushvaktov Baxrom Alisherovich

Kadastr agentligi Geodezi nazorati boshqarmasi boshlig‘i

Annotatsiya. Ushbu ilmiy ishda kadastr va topografik materiallarda maydon xatoligini baholashning mavjud yondashuvlari tahlil qilinib, 1:500–1:2 000 masshtab diapazonida ishlovchi geodezistlar va qabul qiluvchi mutaxassislar uchun soddalashtirilgan va differensial mezonlar ishlab chiqildi. Tadqiqotda maydon xatoligining geometrik tabiati, uning perimetr va pozitsion xatolikka bog‘liqligi $\Delta S \approx P \cdot m$ formulasi orqali asoslab berildi. Turli o‘lchamdagi yer uchastkalari (6 sotixdan 100 gektargacha) uchun maksimal nisbiy xatoliklar hisoblab chiqilib, ularni foiz ko‘rinishida baholashning amaliy jihatdan qulayligi ko‘rsatildi. Taklif etilgan mezonlar kadastr ishlarini qabul qilish jarayonini soddalashtirish, sub‘ektivlikni kamaytirish va tekshiruv samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Natijalar geodezik aniqlik nazariyasi va amaliyotiga mos keladi hamda kadastr tizimlarida qo‘llash uchun tavsiya etiladi.

Аннотация. В данной научной работе проанализированы существующие подходы к оценке погрешности площади в кадастровых и топографических материалах, а также разработаны упрощённые и дифференциальные критерии для геодезистов и специалистов по приёмке, работающих в диапазоне масштабов 1:500–1:2000. В исследовании обоснована геометрическая природа погрешности площади и её зависимость от периметра и позиционной погрешности на основе соотношения $\Delta S \approx P \cdot m$. Для земельных участков различных размеров (от 6 соток до 100 гектаров) рассчитаны максимальные относительные погрешности и показана практическая целесообразность их оценки в процентном выражении. Предложенные критерии способствуют упрощению процесса приёмки кадастровых работ, снижению субъективности и повышению эффективности контроля. Полученные результаты соответствуют теории и практике геодезической точности и рекомендуются для применения в кадастровых системах.

Abstract. This study analyzes existing approaches to assessing area errors in cadastral and topographic materials and proposes simplified and differential acceptance criteria for geodesists and inspection specialists working within the scale range of 1:500–1:2000. The geometric nature of area error and its dependence on perimeter and positional accuracy are substantiated using the relation $\Delta S \approx P \cdot m$. Maximum relative errors were calculated for land parcels of various sizes (from 0.06 ha to 100 ha), and the practical convenience of evaluating these errors in percentage terms is demonstrated. The proposed criteria contribute to simplifying the acceptance process of cadastral works, reducing subjectivity, and improving the efficiency of quality control. The results are consistent with the theory and practice of geodetic accuracy and are recommended for application in cadastral systems.

Kalit so‘zlar. Kadastr, maydon xatoligi, masshtab, geodezik aniqlik, pozitsion xatolik, RMS, GIS, ArcGIS, qabul qilish mezonlari.

Ключевые слова: кадастр, погрешность площади, масштаб, геодезическая точность, позиционная погрешность, RMS, GIS, ArcGIS, критерии приёмки.

Keywords: cadastre, area error, scale, geodetic accuracy, positional error, RMS, GIS, ArcGIS, acceptance criteria.

Kirish. Zamonaviy kadastr tizimlarida yer uchastkalarining aniq maydonlari va

chegaralari to‘g‘risidagi ma’lumotlar yuqori aniqlikda bo‘lishi talab etiladi. Ayniqsa,

1:500–1:2 000 masshtabli topografik va kadastr materiallari yerdan foydalanishni boshqarish, soliq solish va huquqiy munosabatlarda muhim ahamiyat kasb etadi. Biroq amaliyotda turli manbalardan olingan ma'lumotlarni solishtirish jarayonida maydonlar o'rtasida farqlar kuzatiladi.

Amaliyot tahlillari shuni ko'rsatadiki, kadastr ma'lumotlaridagi maydon farqlari ko'p hollarda mulk huquqiga oid nizolarning kelib chiqishiga sabab bo'lmoqda. Xususan, shahar hududlarida 1:500 masshtabli materiallar bo'yicha maydon farqlari 0.5 – 2.5% gacha yetishi qayd etilgan bo'lib, bu holat kadastr ma'lumotlarining ishonchliligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu nuqtai nazardan, maydon xatoligini aniq va tushunarli mezonlar asosida baholash dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi [7, 8].

Mavjud normativ hujjatlarda xatoliklar asosan pozitsion ko'rinishda (metrlarda) belgilangan bo'lib, maydon xatoligini foiz ko'rinishida baholash uchun aniq va universal mezonlar yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Bu esa qabul qilish jarayonida sub'ektiv qarorlarga olib kelishi mumkin.

Shu sababli mazkur tadqiqotning maqsadi — 1:500–1:2 000 masshtabli kadastr materiallari uchun maydon xatoligini baholashning ilmiy asoslangan va amaliyotda qo'llashga qulay bo'lgan differensial mezonlarini ishlab chiqishdan iborat.

Shu bilan birga, amalda maydon xatoligini foiz ko'rinishida baholash uchun normativ va ilmiy jihatdan asoslangan yagona mezonlar yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Bu esa kadastr ishlarini qabul qilish jarayonida turlicha talqin va sub'ektiv qarorlarga olib kelmoqda.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

- maydon xatoligining geometrik va statistik modelini tahlil qilish;
- pozitsion xatolik va perimetr o'rtasidagi bog'lanishni asoslash;
- turli masshtab va maydonlar uchun nisbiy xatoliklarni hisoblash;
- kadastr ishlarini qabul qilish uchun differensial foizli mezonlarni ishlab chiqish.

Adabiyotlar sharhi. Kadastr ma'lumotlarining asosi yer uchastkalari chegaralarining geodezik o'lchash natijalariga asoslanishi ilmiy adabiyotlarda qayd etilgan. Jumladan, L.I. Koroteeva ta'kidlashicha, kadastr ma'lumotlari yer uchastkalari chegaralarini s'yomka qilish natijalariga tayanadi. Bu esa maydon aniqligining asosiy manbai hisoblash algoritmlari emas, balki chegara nuqtalarining pozitsion aniqligi ekanligini ko'rsatadi [6].

Geodeziya va kadastr sohasida yer uchastkalari maydonini aniqlash masalasi asosan chegara nuqtalari koordinatalarini yuqori aniqlikda belgilashga tayanadi. Geodeziya nazariyasiga ko'ra, yer yuzasi ob'ektlari koordinatalar orqali ifodalanadi va ular asosida xarita hamda kadastr rejalari tuziladi [4]. Kadastrga oid manbalarda ham yer uchastkalari chegaralari geodezik o'lchash natijalariga asoslanishi ta'kidlanib, maydon aniqligi bevosita koordinatalar aniqligiga bog'liq ekanligi ko'rsatilgan [6].

Injenerlik geodeziyasida o'lchashlar har doim ma'lum xatolik bilan amalga oshirilishi va ular belgilangan aniqlik talablariga mos bo'lishi lozimligi qayd etiladi [4]. Zamonaviy texnologiyalar, jumladan GNSS va GIS tizimlari koordinatalarni yuqori aniqlikda olish imkonini bersa-da, maydon xatoligi to'liq bartaraf etilmaydi va u chegara nuqtalaridagi pozitsion xatoliklar ta'sirida shakllanadi. Shu bilan birga, amaliyotda kadastr ishlarini qabul qilishda maydon xatoligini foiz ko'rinishida baholash bo'yicha yagona va aniq mezonlar yetarli darajada ishlab chiqilmagan.

Shu nuqtai nazardan, mavjud adabiyotlar asosan koordinatalar va o'lchash aniqligiga e'tibor qaratgan bo'lsa, ularni maydon xatoligi bilan bog'lab, uni nisbiy ko'rinishda baholash masalasi yetarli darajada ochib berilmagan. Mazkur holat ushbu tadqiqotning dolzarbligini belgilab, kadastr ishlarida maydon xatoligini baholashning yangi, amaliyotga yo'naltirilgan yondashuvini ishlab chiqish zaruratini yuzaga keltiradi.

Metodologiya. Maydon xatoligini baholash geodezik o'lchashlar nazariyasiga asoslanib amalga oshirildi. Asosiy yondashuv sifatida maydon xatoligining perimetr va pozitsion xatolikka bog'liqligi qabul qilindi.

Zamonaviy geoaxborot tizimlarida maydonlar avtomatik va yuqori aniqlikda hisoblanadi. Shu bilan birga, maydon xatoligi hisoblash algoritmlaridan emas, balki ob'ekt chegaralarining koordinatalaridagi o'lchash xatoliklari bilan bog'liq. Shu sababli, maydon xatoligini baholashda geometrik formulalar emas, balki xatolik tarqalishi nazariyasiga asoslangan $\Delta S \approx P \cdot m$ munosabati qo'llanildi. Bu yerda: ΔS – maydon xatoligi (m^2), P – perimetr (m), m – pozitsion xatolik (m) [5, 7]. Ushbu munosabat xatolar tarqalishi nazariyasiga asoslanib, chegara nuqtalaridagi pozitsion siljishlarning maydonga integral ta'sirini ifodalaydi. Ilmiy adabiyotlarda ko'rsatilishicha, kichik siljishlar holatida maydon o'zgarishi perimetrga proporsional ravishda o'zgaradi, bu esa $\Delta S \approx P \cdot m$

yaqinlashtirishni amaliyotda qo'llash imkonini beradi [7, 8].

Nisbiy xatolik esa quyidagicha aniqlandi:

$$\delta = \left(\frac{\Delta S}{S} \right) \cdot 100\%$$

bu yerda: S — maydon (m^2)

Maksimal holatni baholash uchun ob'ektning cho'ziq shakli qabul qilinib, perimetr quyidagicha baholandi [8]:

$$P_{max} \approx k \cdot \sqrt{S}$$

Maydon va perimetr o'rtasida qat'iy funksional bog'lanish mavjud emas. Biroq geometrik yaqinlashtirish sifatida perimetr $P \approx k \cdot \sqrt{S}$ ko'rinishida baholanishi mumkin, bu yerda k — ob'ekt shakliga bog'liq koeffitsient. Kvadratga yaqin shakllar uchun $k \approx 4$ deb qabul qilinadi, cho'ziq va murakkab konfiguratsiyali ob'ektlarda esa ushbu koeffitsient ortishi mumkin.

Pozitsion xatolik sifatida 1:500–1:2 000 masshtablar uchun amaliyotda qo'llaniladigan qiymatlar quyidagi 1-jadvalga asosan belgilab olindi:

1-jadval

T/r	Masshtab	Pozitsion xatolik m (m)
1	1:500	0.1 m
2	1:1 000	0.2 m
3	1:2 000	0.4 m

Pozitsion xatolikni baholashda geodezik o'lchashlar nazariyasida qabul qilingan grafik aniqlik tamoyili asos qilib olindi. Ma'lumki, topografik va kadastr rejalarining aniqligi masshtabga bog'liq holda odatda 0.1 mm o'rtacha xatolik (m) bilan tavsiflanadi. Biroq kadastr ishlarini qabul qilish jarayonida faqat o'rtacha xatolik emas, balki chekli (maksimal) og'ishlarni hisobga olish muhim ahamiyatga ega [7, 8].

Shu sababli ushbu tadqiqotda pozitsion xatolikning chekli qiymati sifatida $2m = 0.2$ mm qabul qilindi. Mazkur yondashuv geodezik o'lchashlar nazariyasida keng qo'llaniladigan “ikkilangan o'rtacha

xatolik” tamoyiliga asoslanib, o'lchash natijalarining ishonchli chegarasini belgilashga xizmat qiladi. Bu holatda 0.2 mm qiymat masshtabga ko'paytirilib, yer yuzasidagi maksimal ehtimoliy siljishni ifodalaydi.

Bunday yondashuvni qo'llashdan asosiy maqsad — kadastr ishlarini qabul qilishda ehtimoliy eng yomon (worst-case) ssenariyni hisobga olish va qaror qabul qilish jarayonida xavfsizlik zaxirasini ta'minlashdan iborat. Chunki amaliyotda koordinatalar yuqori aniqlikda (masalan, GNSS texnologiyalari orqali santimetr darajasida) aniqlanishiga qaramasdan, umumiy xatolikka transformatsiya,

raqamlashtirish, konturni shakllantirish va inson omili kabi qo‘shimcha ta’sirlar ham kiritiladi.

Shu nuqtai nazardan, pozitsion xatolikni 0.2 mm sifatida qabul qilish konservativ, biroq amaliyotga mos va ishonchli baholashni ta’minlaydi. Natijada maydon xatoligini baholashda ortiqcha optimistik yondashuvlarning oldi olinib, kadastr ma’lumotlarini qabul qilishda yagona va barqaror mezon shakllantiriladi.

Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 22-iyundagi 389-son qarori bilan tasdiqlangan "Ko‘chmas mulk ob'ektlariga kadastr yig'majildini tayyorlash tartibi to'g'risida"gi nizomning 17-bandiga asosan yer uchastkasining elektron raqamli kadastr rejasi uning maydonidan kelib chiqib, kadastr yig'majildida tasvirlash uchun qulay masshtablarda tuziladi deb belgilangan. Bunda aholi punktlaridagi yer uchastkasining kadastr rejasi 1:500 masshtabdan 1:2 000 masshtabgacha, aholi punktlaridan tashqarida joylashgan qishloq va o‘rmon xo‘jaliklari yer uchastkasining kadastr rejasi 1:5 000 masshtabda yoki 1:10 000 masshtabda tuzilishi belgilangan [12].

Shuningdek, kadastr rejalarini yer uchastkasining maydonidan kelib chiqib quyidagi masshtablar talabida tuzilishi ko‘rsatib o‘tilgan:

➤ 12,5 gektargacha bo‘lgan maydonlar — 1:500 masshtabda;

➤ 12,5 gektardan — 50 gektargacha — 1:1 000 masshtabda;

➤ 50 gektardan — 400 gektargacha — 1:2 000 masshtabda;

➤ 400 gektardan — 1 000 gektargacha — 1:5 000 masshtabda;

➤ 1 000 gektar va undan ortiq yer maydonlari — 1:10 000 masshtabda.

Bunda kadastr rejalarini buyurtmachining talabidan kelib chiqib, topografik rejalar masshtablari doirasida yirikroq masshtablarda ham tuzilishi mumkinligi qayd etilgan [12].

Ushbu normativ talablar asosida maydon xatoligini baholash mezonlarini ishlab chiqish kadastr ishlarini amalga oshirish va qabul qilish jarayonini sezilarli darajada soddalashtiradi. Xususan, yer uchastkasining maydoniga qarab aniq masshtab oldindan belgilanganligi sababli, pozitsion xatolik va undan kelib chiqadigan maydon xatoligini hisoblash tizimli va yagona tartibga keltiriladi. Bu esa hisob-kitoblarni yengillashtirib, turli mutaxassislar o‘rtasidagi talqin farqlarini kamaytiradi hamda qabul qilish jarayonida sub’ektivlikni bartaraf etadi. Shu bilan birga, mazkur yondashuv GIS dasturlarida avtomatlashtirish imkonini yaratib, tekshirish tezligi va aniqligini oshiradi hamda kadastr ma’lumotlarining ishonchligini ta’minlaydi.

2-jadval

T/r	Ob'ekt har bir konturlar bo'yicha hisoblanadi	k – shakl koeffitsienti ya'ni yer maydonining tomonlarining o'rtacha soni
1	Kichik (0–24 sotix)	4 – 6
2	O'rta (24 sotx–5 ga)	4 – 8
3	Katta (5–50 ga)	4 – 12
4	Juda katta (50 –100 ga)	4 – 16

Natijalar. Tadqiqot doirasida maydon xatoligining maksimal qiymatlari 1:500–1:2 000 masshtablar uchun pozitsion xatolikning eng yuqori chegarasi (0.2 mm) asosida hisoblandi. Hisoblashlarda

maydon xatoligining chegara qiymati quyidagi munosabat orqali aniqlandi [4, 8]:

$$\Delta S_{max} \approx P \cdot m_{max}$$

Nisbiy xatolik:

$$\delta_{max} = \left(\frac{\Delta S_{max}}{S} \right) \cdot 100\%$$

Perimetr esa geometrik yaqinlashtirish sifatida:

$$P \approx k \cdot \sqrt{S}$$

bu yerda k — shakl koeffitsienti ya’ni yer maydonining tomonlari soni.

Ushbu koeffitsientni biz hududning katta kichikligidan kelib chiqib o’rtacha quyidagi 2-jadvalda keltirilgan qiymatlarga ko’ra belgilab oldik. Ushbu 2-jadvalda yer uchastkalari konturlarining geometrik murakkabligi maydonga bog’liq ravishda k

shakl koeffitsienti orqali ifodalangan. Kichik uchastkalarda (0–24 sotix) shakl sodda bo’lib, $k \approx 4–6$ ni tashkil etadi, maydon kattalashgan sari esa chegaralar murakkablashib, k qiymati 4–16 gacha ortib boradi. Bu esa maydon xatoligini baholashda ob’ekt shaklini hisobga olish zarurligini ko’rsatadi.

Quyidagi 3-jadvalda 6-sotixdan boshlab 100 gektargacha bo’lgan yer uchastkalaridan amaliy hisob kitoblar keltirilgan. Ushbu o’lcham o’zlashtirilgan qishloq xo’jaligi yerlarining o’rtacha konturlariga nisbatan olingan.

3-jadval

T/r	Maydon (ga)	Masshtab	k – o’rtacha tomonlar soni	Pozitsion xatolik maksimum m (m)	Nisbiy xatolik δ (%)
1	0.06 ga	1:500	4 – 6	0.1	1.63 – 2.45 %
2	0.12 ga	1:500	4 – 6	0.1	1.16 – 1.73 %
3	0.20 ga	1:500	4 – 6	0.1	0.89 – 1.34 %
4	0.24 ga	1:500	4 – 6	0.1	0.82 – 1.22 %
5	0.66 ga	1:500	4 – 8	0.1	0.49 – 0.98 %
6	1.9 ga	1:500	4 – 8	0.1	0.29 – 0.58 %
7	3.2 ga	1:500	4 – 8	0.1	0.22 – 0.45 %
8	4.6 ga	1:500	4 – 8	0.1	0.19 – 0.37 %
9	5.0 ga	1:500	4 – 12	0.1	0.18 – 0.54 %
10	8.6 ga	1:500	4 – 12	0.1	0.14 – 0.41 %
11	13.4 ga	1:1 000	4 – 12	0.2	0.22 – 0.66 %
12	27.0 ga	1:1 000	4 – 12	0.2	0.15 – 0.46 %
13	38.0 ga	1:1 000	4 – 12	0.2	0.13 – 0.39 %
14	48.8 ga	1:1 000	4 – 12	0.2	0.11 – 0.34 %
15	53.2 ga	1:2 000	4 – 16	0.4	0.22 – 0.88 %
16	67.0 ga	1:2 000	4 – 16	0.4	0.20 – 0.78 %
17	78.6 ga	1:2 000	4 – 16	0.4	0.18 – 0.72 %
18	96.0 ga	1:2 000	4 – 16	0.4	0.16 – 0.65 %

Ushbu 3-jadvalda turli o’lchamdagi yer uchastkalari uchun maydon xatoligining nisbiy qiymatlari normativ masshtab talablariga muvofiq holda hisoblab chiqilgan. Hisoblashlarda pozitsion xatolik m har bir masshtab va kontur hajmidan kelib chiqib maydon xatoligi $\Delta S \approx P \cdot m$ munosabati orqali aniqlandi va nisbiy ko’rinishda $\delta \approx \frac{(k \cdot m)}{\sqrt{S}}$ formulasi bilan baholandi.

Amaliy tekshirish maqsadida ushbu metodika Toshkent viloyatida joylashgan 0.98, 1.6 va 10.7 gektarli yer uchastkalar misolida sinovdan o’tkazildi. GNSS o’lchash natijalariga ko’ra maydonlar farqi mos ravishda $\Delta S = +0.012$, $\Delta S = -0.007$ va $\Delta S = 0.023$ ga ni tashkil etdi, bu esa nisbiy ko’rinishda $\delta = 1.22\%$, $\delta = 0.43\%$ va $\delta = 0.21\%$ ga teng bo’lib, taklif etilgan mezonlar

doirasida qabul qilinadigan qiymat ekanligi aniqlandi.

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, maydon kattalashgan sari nisbiy xatolik kamayadi, chunki perimetrning o‘ishi maydonga nisbatan sekinroq kechadi. Shu bilan birga, jadvalda keltirilgan δ qiymatlar har bir masshtab uchun real geodezik sharoitlarga mos kelib, kadastr ishlarini qabul qilishda aniq, tizimli va amaliyotga yo‘naltirilgan mezon sifatida xizmat qilishi mumkin.

Ushbu tadqiqotda maydon xatoligini baholashda an‘anaviy umumlashtirilgan yondashuvlardan farqli ravishda, yer

uchastkalari konturlarining real geometrik xususiyatlari va amaliyotdagi o‘lchamlari inobatga olindi. Xususan, qishloq xo‘jaligi yerlarida yakka konturlar odatda 100 gektargacha bo‘lishi nazarda tutilib, maydon diapazonlari va shakl koeffitsientlari (k) shu asosda shakllantirildi. Shu asosda maydon xatoligini baholash uchun birinchi marta masshtabga va maydon hajmiga bog‘langan differensial foizli mezonlar quyidagi 4-jadvalga muvofiq ishlab chiqildi.

Ushbu chegara qiymatlar 3-jadvaldagi hisob natijalari, geodezik aniqlik nazariyasi va amaliyot tahlillari asosida tanlandi.

4-jadval

T/r	Maydon	Masshtab	Nisbiy xatolik δ (%)
1	0–0.25 ga	1:500	$\leq 2.5 \%$
2	0.25–1 ga	1:500	$\leq 1.3 \%$
3	1–5 ga	1:500	$\leq 0.6 \%$
4	5–10 ga	1:500	$\leq 0.5 \%$
5	10–50 ga	1:1000	$\leq 0.7 \%$
6	50–100 ga	1:2000	$\leq 0.9 \%$

Ushbu tadqiqotda maydon xatoligini baholash Vazirlar Mahkamasining 2021- yil 22-iyundagi 389-son qarorida belgilangan masshtab talablariga asoslangan holda amalga oshirildi. Mazkur yondashuvda har bir maydon diapazoni uchun mos masshtab tanlanib, pozitsion xatolik shu masshtabga mos ravishda aniqlandi va maydon xatoligi hisoblab chiqildi.

Ilk bor kadastr ishlarida maydon xatoligini baholash uchun normativ masshtab talablariga asoslangan foizli mezonlar taklif etildi. Ushbu yondashuv geodezistlar va qabul qiluvchi mutaxassislar uchun hisoblash va tekshirish jarayonini sezilarli darajada soddalashtiradi.

Ushbu tadqiqotda maydon xatoligining maksimal qiymatlari aniqlanib, uning maydonga teskari proporsional ekanligi isbotlandi. Shu asosda kadastr ishlarini qabul

qilish uchun foizli, differensial mezonlar ishlab chiqildi.

Muhokama. Kadastr ishlarida maydon xatoligini baholashda asosiy muammolardan biri — universal va tushunarli mezonlarning yo‘qligi hisoblanadi. Amaliyotda ko‘p hollarda xatolik faqat pozitsion ko‘rinishda (metrlarda) baholanadi, bu esa qabul qilish jarayonini murakkablashtiradi.

Xalqaro amaliyotda (ISO 19157) fazoviy ma’lumotlar sifatini baholashda nisbiy xatolik va pozitsion aniqlik mezonlari keng qo‘llaniladi. Ushbu tadqiqotda taklif etilgan yondashuv mazkur standartlardagi miqdoriy sifat ko‘rsatkichi tushunchasiga mos kelib, kadastr ma’lumotlarini baholashda xalqaro talablarga yaqinlashtirilgan mexanizmni shakllantiradi [5].

Ushbu tadqiqot ISO 19157 standartida belgilangan geoma’lumotlar sifati

konsepsiyasiga mos holda ishlab chiqilgan. Xususan, standartda ko‘rsatilgan “positional accuracy” ko‘rsatkichi ushbu ishda pozitsion xatolik sifatida qabul qilindi. ISO 19157 da nazarda tutilgan “error propagation” tamoyili asosida koordinatalar xatoligining maydonga ta’siri $\Delta S \approx P \cdot m$ munosabati orqali ifodalandi. Shuningdek, standartdagi “derived data quality” tushunchasiga muvofiq, maydon koordinatalardan hosil qilingan ko‘rsatkich sifatida qaraldi va uning sifati nisbiy xatolik δ (%) orqali baholandi.

Ushbu tadqiqotda taklif etilgan yondashuvning asosiy farqi shundaki, maydon xatoligi bevosita normativ masshtab talablari bilan bog‘landi. Xususan, Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 22-iyundagi 389-son qarori 3-ilovasi bilan tasdiqlangan nizomning 17-bandiga muvofiq har bir maydon diapazoni uchun belgilangan masshtablar asos qilib olindi [12].

Natijada, xatolikni baholashda sub’ektiv yondashuvlar o‘rniga, aniq va normativga mos hisoblash mexanizmi shakllantirildi.

Tadqiqotda qo‘llanilgan: $\Delta S \approx P \cdot m$ formulasi maydon hisoblash emas, balki chegara siljishining maydonga ta’sirini baholaydi. Bu yondashuv geodezik o‘lchashlar nazariyasida qabul qilingan xatolik tarqalishi prinsiplariga asoslanadi.

Amaliyot nuqtai nazaridan bu quyidagini anglatadi:

- GIS dasturlari (ArcGIS, AutoCAD) maydonni aniq hisoblaydi;
- Lekin kiritilgan koordinatalar xatolikka ega bo‘lishi mumkin;
- Shu xatolik chegara orqali maydonga o‘tadi.

Shu sababli, maydon xatoligi hisoblash algoritmgiga emas, balki o‘lchash jarayoniga bog‘liq. Maydon xatoligi faqat masshtabga emas, balki ob’ekt shakliga ham bog‘liq. Bu holat [4, 8]:

$$\delta \approx \frac{(k \cdot m)}{\sqrt{S}}$$

munosabati orqali tushuntiriladi. Bu yerda, k – shakl koeffitsienti, S – maydon. Tahlillar ko‘rsatdiki: kichik va kompakt

uchastkalarda o‘rtacha $k \approx 4-5$, katta va murakkab hududlarda esa o‘rtacha $k \approx 6-10$ ga deb qabul qilindi. Bundan k ning qiymati qancha katta bo‘lsa maydon xatoligi ham katta bo‘ladi. Shu bilan birga, amaliyotda yer uchastkalari chegaralari odatda tartiblangan bo‘lgani sababli, ekstremal holatlar kam uchraydi.

Taklif etilgan mezonlarning muhim afzalliklaridan biri — ularni geoaxborot tizimlariga oson integratsiya qilish mumkinligidir. ArcGIS muhitida: “calculate geometry” orqali maydon aniqlanadi, “near” yoki boshqa instrumentlar orqali pozitsion farq topiladi, keyin avtomat ravishda δ hisoblanishi mumkin. Bu esa inson omilini kamaytiradi, tekshirishni avtomatlashtiradi, qaror qabul qilishni tezlashtiradi.

Taklif etilgan mezonlar quyidagi sohalarida qo‘llanilishi mumkin:

- kadastr ishlarini qabul qilishda;
- geodezik nazoratda;
- GIS tahlil jarayonlarida;
- davlat kadastr tizimlarida.

Shu bilan birga, ushbu yondashuv tekshiruvchi va ijrochi o‘rtasidagi bahslarni kamaytiradi, aniq va yagona standart shakllantiradi.

Ushbu tadqiqotda maydon xatoligini baholashning yangi yondashuvi taklif qilinib, u normativ masshtab talablari va geodezik xatolik nazariyasini birlashtiradi. Bu esa kadastr ishlarida aniqlikni ta’minlash bilan birga, tekshirish jarayonini soddalashtirish imkonini beradi.

Ushbu tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat bo‘ldi:

1. Kadastr ishlarida maydon xatoligini baholash birinchi marta normativ hujjatlarda belgilangan masshtab talablari bilan uzviy bog‘langan holda ko‘rib chiqildi.
2. Maydon xatoligini baholash uchun geodezik o‘lchashlar nazariyasiga asoslangan $\Delta S \approx P \cdot m$ munosabati amaliyotga moslashtirilib, uning nisbiy ko‘rinishi $\delta \approx (k \cdot m) / \sqrt{S}$ ko‘rinishidagi modeli ishlab chiqildi.
3. Yer uchastkalari maydoni, shakli va masshtabga bog‘liq pozitsion xatolikni hisobga olgan holda maydon xatoligini

baholashning differensial yondashuvi taklif etildi.

4. Ilk bor kadastr ishlarini qabul qilish uchun foizli (nisbiy) mezonlar ishlab chiqilib, ular har bir maydon diapazoni va mos masshtab uchun aniq chegara qiymatlar bilan belgilandi.

5. Maydon xatoligining maydonga teskari proporsional o'zgarish qonuniyati kadastr ishlarini misolida amaliy jihatdan asoslab berildi.

6. Taklif etilgan mezonlarni geoaxborot tizimlarida (GIS) avtomatlashtirish imkoniyati ilmiy jihatdan asoslandi va amaliyotga joriy etish mexanizmi ko'rsatildi.

Ushbu ilmiy natijalar kadastr ishlarini qabul qilishda ilk bor masshtab, maydon va shakl parametrlarini birlashtirgan holda kompleks baholash mexanizmini shakllantirib, amaliyotda qo'llash uchun universal yondashuvni ta'minlaydi.

Ishda birinchi marta kadastr ishlarida maydon xatoligini baholash normativ masshtab talablari bilan bog'langan holda amalga oshirilib, foizli differensial qabul qilish mezonlari ishlab chiqildi.

Xulosa. Ushbu tadqiqotda kadastr ishlarida maydon xatoligini baholash masalasi geodezik o'lchashlar nazariyasi va amaldagi normativ talablar asosida qayta ko'rib chiqildi. Xususan, Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 22-iyundagi 389-son qarori bilan tasdiqlangan 3-ilovadagi nizomning 17-bandiga muvofiq belgilangan masshtab talablari tahlil qilinib, ularni maydon xatoligi bilan bog'lash imkoniyati asoslandi [12].

Tadqiqot natijasida maydon xatoligining asosiy manbai hisoblash algoritmlari emas, balki chegara nuqtalarining koordinatalaridagi pozitsion xatoliklar ekanligi ko'rsatildi. Ushbu xatoliklarning maydonga ta'siri $\Delta S \approx P \cdot m$ munosabati orqali baholandi va nisbiy xatolik $\delta = (\Delta S/S) \cdot 100\%$ ko'rinishida ifodalandi.

Aniqlandiki, maydon xatoligi ob'ektning geometrik xususiyatlari va masshtabga bog'liq pozitsion xatolikka

teskari proporsional ravishda o'zgaradi. Shu asosda birinchi marta kadastr ishlarini uchun masshtabga bog'langan differensial foizli qabul qilish mezonlari ishlab chiqildi.

Taklif etilgan yondashuv kadastr ishlarini baholashda sub'ektivlikni kamaytirish, tekshirish jarayonini soddalashtirish va geoaxborot tizimlarida avtomatlashtirish imkonini beradi.

Amaliy hisob-kitoblari va tahlillar shuni ko'rsatdiki, taklif etilgan mezonlar qo'llanilganda kadastr ishlarini qabul qilishda sub'ektivlik sezilarli darajada kamayadi hamda qaror qabul qilish jarayoni ilmiy asoslanadi. Bu esa kadastr ma'lumotlarining ishonchliligini oshirish va huquqiy nizolarni kamaytirishga xizmat qiladi.

Amaliy tavsiyalar. Tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Qabul qilishda yagona mezon joriy etish – Kadastr ishlarini qabul qilishda maydon xatoligini baholash uchun foizli (δ) mezonlarni joriy qilish tavsiya etiladi.

2. GIS da avtomatlashtirish – ArcGIS yoki boshqa GIS dasturlarida: maydon (S) avtomat hisoblanadi, perimetr (P) aniqlanadi, δ avtomat chiqariladi va qabul/rad qilish avtomat amalga oshirilishi mumkin.

3. Nazorat nuqtalardan foydalanish – pozitsion xatolikni baholash uchun GNSS yoki geodezik punktlardan olingan nazorat nuqtalaridan foydalanish tavsiya etiladi.

4. Metodik ko'rsatma ishlab chiqish – taklif etilgan mezonlar asosida “Kadastr ishlarini qabul qilish bo'yicha metodik qo'llanma” ishlab chiqish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. D.O.Jo'raev “Geodezik o'lchashlarni matematik qayta ishlash nazariyasi” o'quv qo'llanma, Toshkent 2000.

2. Z. Oxunov “Er tuzishda geodezik ishlar” Toshkent “Yangi asr avlodi” - 2002

3. Shahab Fazal “GIS Basics” New age international (p) limited, publishers ISBN (13) : 978-81-224-2639-7, New Delhi 2008.

4. Г.А. Федотов “Инженерная геодезия” М : Высш. шк., 2004. — 463 с.

5. Е.И. Аврунев Геодезическое обеспечение государственного кадастра недвижимости. Новосибирск: Сибирская государственная геодезическая академия, 2010. 144 с.

6. Л.И. Коротева “Земельно-кадастровые работы” Ростов н/Д : Феникс, 2007.

7. А.М. Дегтярёв “Теория погрешностей и статистический анализ” Новополюцк, Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой 2023.

8. В.А. Гордеев “Основы теории ошибок измерений” Краснодар 2023.

9. В.А. Xushvaktov “Kadastr hisobga olish jarayonida geodezik o‘lchovlardagi xatolar va

ulami kamaytirish yo‘llari” Agro Ilm 6-son [119] 2025-y., 139-141-b.

10. A. Abdullayev, B. Xushvaktov “O‘lchov vositalarining xatoliklari va ularni baholash usullari” “Standart” ilmiy-texnik jumali 2025/4-son 76-79-b.

11. A.X. Abdullayev, B.A. Xushvaktov “Yer uchastkalarining maydonini hisoblashda GPS o‘lchov usullarini tanlash va ularning amaliy ahamiyati” “Geodeziya kartografiya va kadastr muammolari” ilmiy jumalining 2025-yil 1-soni UO‘K 631.115.73.

12. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021 yil 22 iyundagi “Davlat kadastrlarini yuritish sohasini tartibga soluvchi ayrim normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risida” 389-son qarori.

UO‘K: 528.46:004:351.853

KO‘P QATLAMLI GEOAXBOROT BAZALARI KONSEPSIYASI VA ULARNING ILMIY-METODOLOGIK AHAMIYATI

Sh.Y.Sattorov

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrasida dotsenti, t.f.f.d., (PhD).

J.J.Pirimov

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrasida dotsenti, t.f.f.d., (PhD).

M.B.Ro‘ziyeva

Buxoro davlat texnika universiteti magistrantii

F.F.Jo‘raqulov

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada ko‘p qatlamli geoaxborot bazalarining konseptual asoslari, ularning tuzilishi, funksional imkoniyatlari hamda ilmiy-metodologik ahamiyati tahlil qilinadi. Geoaxborot tizimlarida (GAT) ma’lumotlarni ko‘p qatlamli shaklda tashkil etish hududiy obyektlar va jarayonlarni kompleks o‘rganish, ularni fazoviy va atributiv jihatdan integratsiyalash imkonini beradi. Tadqiqotda ko‘p qatlamli geoaxborot bazalarini shakllantirish tamoyillari, jumladan, ma’lumotlarni standartlashtirish, georeferenslash, klassifikatsiya va metama’lumotlar bilan ta’minlash jarayonlari ilmiy asosda yoritilgan. Shuningdek, ushbu bazalarning tahliliy imkoniyatlari, modellashtirish va qaror qabul qilish jarayonlaridagi o‘rni ochib berilgan. Natijada, ko‘p qatlamli geoaxborot bazalari hududiy boshqaruv, kadastr tizimi, ekologik monitoring va madaniy meros obyektlarini boshqarishda muhim ilmiy-metodologik vosita sifatida xizmat qilishi asoslab berilgan.

Аннотация. В данной статье рассматриваются концептуальные основы многослойных геоинформационных баз данных, их структура, функциональные возможности и научно-методологическое значение. Организация данных в многослойной форме в геоинформационных системах (ГИС) позволяет комплексно изучать территориальные объекты и процессы, а также интегрировать их пространственные и атрибутивные характеристики. В исследовании на научной основе освещаются принципы формирования многослойных геоинформационных баз данных, включая стандартизацию данных, геореференцирование, классификацию и обеспечение метаданными. Также раскрываются аналитические возможности данных баз, их роль в моделировании и принятии управленческих решений. В результате обосновано, что многослойные геоинформационные базы данных являются важным научно-методологическим инструментом в территориальном управлении, кадастровых системах, экологическом мониторинге и управлении объектами культурного наследия.

Abstract. This article examines the conceptual foundations of multi-layer geospatial databases, their structure, functional capabilities, and scientific-methodological significance. The organization of data in a multi-layer format within Geographic Information Systems (GIS) enables comprehensive analysis of spatial objects and processes, as well as the integration of their spatial and attribute characteristics. The study scientifically elaborates on the principles of developing multi-layer geospatial databases, including data standardization, georeferencing, classification, and metadata management. It also highlights the analytical capabilities of these databases and their role in modeling and decision-making processes. As a result, multi-layer geospatial databases are substantiated as an important scientific and methodological tool in territorial management, cadastral systems, environmental monitoring, and cultural heritage management.

Kalit soʻzlar. Koʻp qatlamli geoaxborot bazasi, geoaxborot tizimlari, fazoviy maʼlumotlar, atributiv maʼlumotlar, georeferenslash, metamaʼlumotlar, klassifikatsiya, modellash, hududiy tahlil, kadastr tizimi, raqamli kartografiya.

Ключевые слова. Многослойная геоинформационная база данных, геоинформационные системы, пространственные данные, атрибутивные данные, геореференцирование, метаданные, классификация, моделирование, территориальный анализ, кадастровая система, цифровая картография.

Keywords. Multi-layer geospatial database, Geographic Information Systems, spatial data, attribute data, georeferencing, metadata, classification, modeling, spatial analysis, cadastral system, digital cartography.

Kirish. Hozirgi raqamli transformatsiya sharoitida fazoviy maʼlumotlar hajmining keskin ortib borishi va ularni samarali boshqarish zarurati geoaxborot tizimlari (GAT) rivojlanishini jadallashtirmoqda. Ayniqsa, turli manbalardan olingan fazoviy va atributiv maʼlumotlarni yagona tizimda integratsiya qilish, ularni tahlil qilish va vizuallashtirish masalalari dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan biri hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan, koʻp qatlamli geoaxborot bazalari konsepsiyasi zamonaviy GATning muhim tarkibiy qismi sifatida alohida ahamiyat kasb etadi.

Koʻp qatlamli geoaxborot bazalari turli tematik qatlamlardan iborat boʻlib, har bir qatlam maʼlum bir obyekt yoki hodisaga oid fazoviy va atributiv maʼlumotlarni oʻzida

mujassam etadi. Bunday yondashuv hududiy tizimlarni kompleks oʻrganish, ularning oʻzaro bogʻliqligini aniqlash va chuqur tahlil qilish imkonini beradi. Natijada, murakkab tabiiy, ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy jarayonlarni modellash hamda prognozlash uchun mustahkam axborot bazasi shakllanadi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundaki, koʻp qatlamli geoaxborot bazalarini yaratish va ulardan samarali foydalanish uchun yagona ilmiy-metodologik yondashuvni ishlab chiqish zarurati mavjud. Hozirgi kunda maʼlumotlarni standartlashtirish, georeferenslash, klassifikatsiya qilish va metamaʼlumotlar bilan boyitish jarayonlarida turli muammolar kuzatilmoqda. Bu esa geoaxborot tizimlarining aniqligi,

ishonchliligi va samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Tadqiqotning maqsadi ko'p qatlamli geoaxborot bazalarining konseptual asoslarini ochib berish hamda ularning ilmiy-metodologik ahamiyatini asoslashdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun geoaxborot bazalarini shakllantirish tamoyillari, ularning tuzilishi, funksional imkoniyatlari va qo'llanilish sohalari kompleks ravishda tahlil qilinadi.

Mavzuning dolzarbligi. Zamonaviy axborotlashgan jamiyatda hududiy rivojlanish, resurslardan oqilona foydalanish va boshqaruv qarorlarini ilmiy asoslashda fazoviy ma'lumotlarning o'rni tobora ortib bormoqda. Turli sohalarda — xususan, yer kadastri, ekologik monitoring, urbanizatsiya jarayonlari, transport infratuzilmasi va madaniy meros obyektlarini boshqarishda katta hajmdagi va turli formatdagi ma'lumotlardan foydalanish zarurati yuzaga kelmoqda. Bunday sharoitda ma'lumotlarni tizimli ravishda yig'ish, saqlash, qayta ishlash va tahlil qilishning samarali usullarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Ko'p qatlamli geoaxborot bazalari aynan shu muammoni hal etishda asosiy vositalardan biri bo'lib xizmat qiladi. Ular turli manbalardan olingan fazoviy va atributiv ma'lumotlarni yagona tizimga keltirish, o'zaro bog'lash va kompleks tahlil qilish imkonini beradi. Natijada hududiy jarayonlarning ko'p omilli tahlili amalga oshirilib, aniq va asoslangan boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun zarur bo'lgan ishonchli axborot muhiti yaratiladi.

Shuningdek, geoaxborot bazalarini shakllantirishda mavjud metodologik muammolar bilan ham belgilanadi. Jumladan, ma'lumotlarni standartlashtirishning yetarli darajada yo'lga qo'yilmaganligi, georeferenslashdagi noaniqliklar, klassifikatsiya tizimlarining turlicha talqin qilinishi hamda metama'lumotlar yetishmasligi geoaxborot tizimlarining samaradorligini pasaytiradi. Shu bois, ko'p qatlamli geoaxborot

bazalarining ilmiy asoslangan konsepsiyasini ishlab chiqish va ularni yaratishning yagona metodologik yondashuvini shakllantirish dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi.

Asosiy qism. Ko'p qatlamli geoaxborot bazalari (GAB) geoaxborot tizimlarining asosiy tarkibiy elementi bo'lib, ular fazoviy va atributiv ma'lumotlarni tizimli ravishda saqlash, boshqarish va tahlil qilish imkonini beradi. Ushbu bazalar turli tematik qatlamlardan tashkil topadi va har bir qatlam muayyan turdagi obyektlar yoki jarayonlarga oid ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Masalan, yer resurslari, transport tarmoqlari, gidrografiya, aholi joylashuvi, ekologik ko'rsatkichlar va madaniy meros obyektlari alohida qatlamlar sifatida ifodalanadi.

Ko'p qatlamli geoaxborot bazalarini shakllantirishda bir qator ilmiy-metodologik tamoyillar muhim ahamiyatga ega. **Birinchidan,** ma'lumotlarning yagona koordinata tizimida georeferenslanishi talab etiladi. Bu turli manbalardan olingan ma'lumotlarni o'zaro moslashtirish va integratsiya qilish imkonini beradi. **Ikkinchidan,** ma'lumotlarni standartlashtirish jarayoni muhim bo'lib, bunda atributiv ma'lumotlar yagona format va klassifikatsiya tizimi asosida tuziladi. **Uchinchi muhim jihat** — metama'lumotlarni shakllantirish bo'lib, ular ma'lumotlarning kelib chiqishi, aniqligi, yangilanish vaqti kabi xususiyatlarni tavsiflaydi.

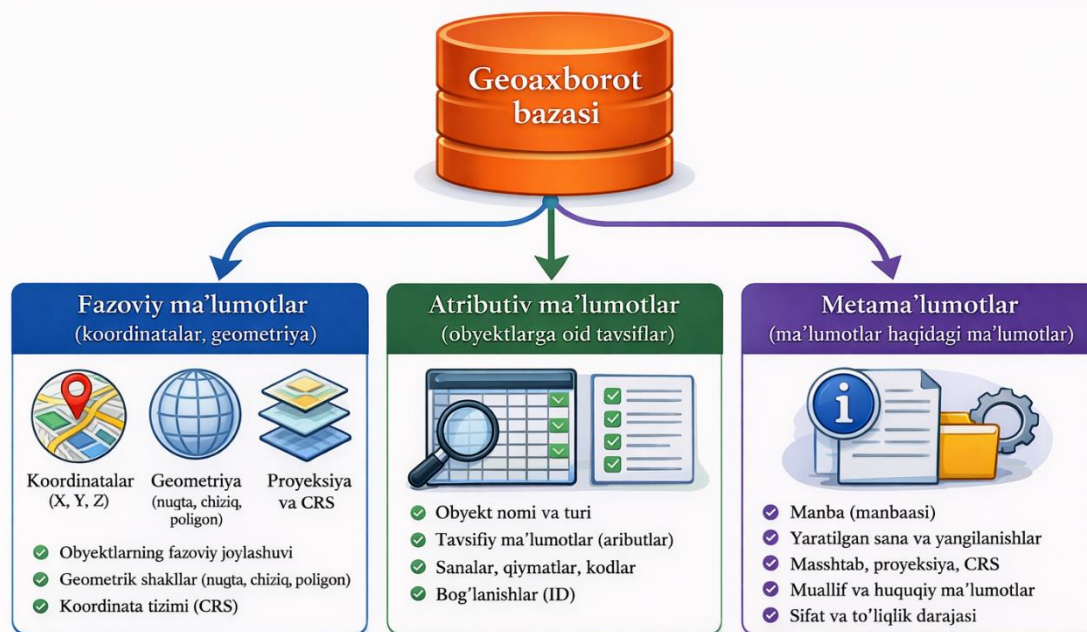
Ko'p qatlamli geoaxborot bazalarining tuzilishi odatda uch asosiy komponentdan iborat: fazoviy ma'lumotlar (koordinatalar, geometriya), atributiv ma'lumotlar (obyektlarga oid tavsiflar) va metama'lumotlar (ma'lumotlar haqidagi ma'lumotlar). Ushbu komponentlarning o'zaro integratsiyasi ma'lumotlar bazasining samarali ishlashini ta'minlaydi. Shu bilan birga, zamonaviy GABlar relatsion va obyektga yo'naltirilgan ma'lumotlar bazasi modellariga asoslangan holda ishlab chiqiladi, bu esa murakkab fazoviy

obyektlarni yanada aniqroq ifodalash
imkonini beradi (1-rasm).

1-rasm

Ko‘p qatlamli ma’lumotlar bazasi

Ko‘p qatlamli geoaxborot bazasi tuzilishi



Ko‘p qatlamli geoaxborot bazalarining muhim xususiyatlaridan biri — ularning tahliliy imkoniyatlaridir. Bunday bazalar yordamida hududiy tahlil, fazoviy modellashtirish, zonalash, overlay (qatlamlarni ustma-ust qo‘yish) va buferlash kabi amallarni bajarish mumkin. Bu esa tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarni chuqur o‘rganish, ularning o‘zaro bog‘liqligini aniqlash va prognozlash imkonini beradi. Masalan, ekologik monitoringda turli qatlamlarni birlashtirish orqali ifloslanish manbalari aniqlanadi, kadastr tizimida esa yer uchastkalari haqida kompleks ma’lumotlar shakllantiriladi.

Shuningdek, ko‘p qatlamli geoaxborot bazalari qaror qabul qilish jarayonlarini qo‘llab-quvvatlashda muhim rol o‘ynaydi. Turli ssenariylarni modellashtirish va natijalarni vizuallashtirish orqali boshqaruv organlari uchun samarali va asoslangan qarorlar ishlab chiqiladi. Bu ayniqsa hududiy rejalashtirish, infratuzilma rivoji va tabiiy

resurslarni boshqarishda katta ahamiyatga ega.

Zamonaviy texnologiyalar rivoji natijasida ko‘p qatlamli geoaxborot bazalarini yaratish va ulardan foydalanish imkoniyatlari kengaymoqda. Bulutli texnologiyalar, masofadan zondlash ma’lumotlari, global navigatsiya tizimlari (GNSS) va sun‘iy intellekt usullarining integratsiyasi geoaxborot tizimlarining samaradorligini yanada oshirmoqda. Bu esa real vaqt rejimida ma’lumotlarni yangilash, katta hajmdagi ma’lumotlarni tezkor qayta ishlash va aniq prognozlar tuzish imkonini bermoqda.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ko‘p qatlamli geoaxborot bazalari zamonaviy geoaxborot tizimlarining ajralmas tarkibiy qismi bo‘lib, fazoviy va atributiv ma’lumotlarni integratsiyalash, saqlash hamda kompleks tahlil qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu bazalar turli tematik qatlamlar asosida tashkil etilib,

hududiy obyekt va jarayonlarni tizimli ravishda o‘rganish imkonini beradi.

Ilmiy-metodologik jihatdan ko‘p qatlamli geoaxborot bazalarini shakllantirishda ma’lumotlarni georeferenslash, standartlashtirish, klassifikatsiya qilish va metama’lumotlar bilan ta’minlash muhim omillar ekanligi asoslandi. Ushbu tamoyillarga amal qilish geoaxborot tizimlarining aniqligi, ishonchliligi va samaradorligini oshiradi.

Shuningdek, ko‘p qatlamli geoaxborot bazalarining tahliliy imkoniyatlari hududiy jarayonlarni chuqur o‘rganish, modellashtirish va prognozlashda keng imkoniyatlar yaratadi. Ular asosida qabul qilinadigan boshqaruv qarorlari ilmiy asoslangan va samarali bo‘lishi ta’minlanadi.

Xulosa qilib aytganda, ko‘p qatlamli geoaxborot bazalari hududiy boshqaruv, davlat kadastr, ekologik monitoring hamda madaniy meros obyektlarini muhofaza qilish va boshqarishda muhim ilmiy-amaliy vosita hisoblanadi. Kelgusida ushbu yo‘nalishda innovatsion texnologiyalarni joriy etish, ma’lumotlar sifatini oshirish va yagona standartlarni ishlab chiqish dolzarb vazifalardan biri bo‘lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 19 iyundagi PQ-5150-sonli “Moddiy madaniy meros obyektlarini muhofaza qilish sohasidagi faoliyatni tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori.

2. S Abdurakhmonov, M Khamidova, Y Romanyuk, Sh Sattorov, Sh Adizov, E Karimov and M Bozorov, Conventional and current approaches of urban mapping and geodetic base formulation for establishing demographic processes database: E3S Web Conf., 497 (2024) 02028

3. Inamov A., Sattorov Sh., Dadabayev A. and Narziyev A. ‘Geoportal visualization of state cadastre objects’, In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 1068, p. 012016, 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1068/1/012016.

4. J. Gerts, S. Khasanov, E. Karimov, and N. Teshaev, ‘Importance of Big Data variables in Agriculture: A comprehensive literature review with a particular focus on variables’, E3S Web Conf., vol. 563, p. 03010, 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202456303010.

5. M. Khamidov, A. Inamov, U. Islomov, and Z. Mamatkulov, E3S Web of Conferences 365, 01008 (2023)

6. Сатторов Ш.Я. и др. Use of aerocosmic methods and GIS programs in construction of space data models of pastoral land //Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – №. 5-4. – с. 16-22.

7. Allen D.W. Getting to know ArcGIS modelbuilder//ESRI Press, 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100. 2011 y.

8. <https://lex.uz/acts/25461>

UO‘K 631:332.1

Surxondaryo viloyati qishloq xo‘jaligining shakllanishi va rivojlanishi

Abduniyozova Shaxrizoda Axmad qizi

Termiz davlat universiteti magistranti

Boltayeva Dildora Abdumalikovna
Termiz davlat universiteti magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada Surxondaryo viloyati qishloq xo‘jaligining shakllanishi va rivojlanish bosqichlari tarixiy-geografik hamda iqtisodiy nuqtai nazardan tahlil qilingan. Tadqiqotda XX asrning 20–30-yillarida amalga oshirilgan agrar siyosat, sug‘oriladigan yer maydonlarining kengayishi, paxtachilikning rivojlanishi hamda Ikkinchi jahon urushi yillarida qishloq xo‘jaligi tarmoqlarida yuz bergan o‘zgarishlar yoritilgan. Shuningdek, urushdan keyingi davrda irrigatsiya-melioratsiya ishlarining kengaytirilishi, yangi yerlarning o‘zlashtirilishi hamda mustaqillik yillarida qishloq xo‘jaligi sohasida amalga oshirilgan tarkibiy islohotlar tahlil etilgan. Viloyatda agroklastlar faoliyati, fermer xo‘jaliklari rivoji, zamonaviy issiqxona xo‘jaliklari va innovatsion texnologiyalarni joriy etish jarayonlari o‘rganilib, qishloq xo‘jaligining hududiy xususiyatlari hamda rivojlanish istiqbollari asoslab berilgan.

Аннотация. В статье рассматриваются этапы формирования и развития сельского хозяйства Сурхандарьинской области с историко-географической и экономической точек зрения. Проанализированы аграрные реформы 20–30-х годов XX века, расширение орошаемых земель, развитие хлопководства, а также изменения в сельском хозяйстве в годы Второй мировой войны. Особое внимание уделено послевоенным мелиоративным работам, освоению новых земель и реформам периода независимости. Рассматриваются развитие агрокластеров, фермерских хозяйств, тепличного хозяйства и внедрение инновационных технологий. Обоснованы территориальные особенности и перспективы развития сельского хозяйства региона.

Annotation. This article analyzes the formation and development stages of agriculture in the Surkhandarya region from historical, geographical, and economic perspectives. The study examines agrarian policies of the 1920s–1930s, expansion of irrigated lands, development of cotton production, and changes in agriculture during World War II. Furthermore, post-war irrigation and land reclamation activities, agricultural reforms during independence, and structural changes in the agricultural sector are discussed. The paper also evaluates agro-cluster development, farming systems, greenhouse agriculture, and the introduction of innovative technologies. Regional characteristics and future development prospects of agriculture in Surkhandarya region are substantiated.

Kalit so‘zlar. Surxondaryo viloyati, qishloq xo‘jaligi, agrar islohotlar, irrigatsiya, melioratsiya, agroklastlar, paxtachilik, fermer xo‘jaliklari, issiqxona xo‘jaligi, qishloq xo‘jaligi rivojlanishi.

Ключевые слова. Сурхандарьинская область, сельское хозяйство, аграрные реформы, ирригация, мелиорация, агрокластеры, хлопководство, фермерские хозяйства, тепличное хозяйство, развитие сельского хозяйства.

Keywords. Surkhandarya region, agriculture, agrarian reforms, irrigation, land reclamation, agro-clusters, cotton production, farming, greenhouse farming, agricultural development.

Kirish. Surxondaryo viloyatida qishloq xo‘jaligining rivojlanish taraqqiyoti o‘tgan asrning 20-30 yillari va undan keyingi yillardagi sobiq Sho‘ro tuzumi davrida olib borilgan agrar siyosat bilan bog‘liq holda kechgan. O‘tgan asrning 20-yillari o‘rtalariga kelib, urush oqibatida vayron bo‘lgan xalq-xo‘jaligini tiklash, qishloq xo‘jaligini rivojlantirish, yangi gidrotexnik inshootlarni qurish, eskilarini qayta ta‘mirlash ishlariga e‘tibor qaratilgan. O‘sha vaqtda Surxondaryo okrugida jami ekin maydonlari 45197 gektarni tashkil etgan. Uning 32484 gektar yerga paxta, qolgan 12739 gektar yerga boshqa qishloq xo‘jaligi ekinlari ekilgan.

Sobiq SSSR davrida agrar siyosatining mazmun mohiyatida qishloqda agrar munosabatlar masalasini tubdan qayta ko‘rib chiqish, qishloq xo‘jaligida xususiy mulk egalari bo‘lgan boy dehqon xo‘jaliklarini sinf sifatida tugatish, o‘rta va mayda dehqon xo‘jaliklari negizida jamoa xo‘jaliklarini tashkil etish asosiy maqsad etib belgilangan edi. Sobiq Sho‘ro davlatining yer-suv islohotlari natijasida qishloqda shaxsiy va xususiy yer egaligi tugatilib, jamoa xo‘jaliklarini tashkil etish siyosati kuchaytiriladi. O‘sha davr taraqqiyotidagi qoloqlik, yangi tuzilayotgan jamoa xo‘jaliklari asosan aholi mol-mulk-lari hisobidan amalga oshirilishi aholining

turmush sharoitini yanada og‘irlashtirib yuborgan edi. Bu esa o‘sha davrdagi sobiq Sho‘ro tuzumining qishloq xo‘jaligida olib borgan qattiqqo‘llik siyosati aholining norozilik kayfiyatlarini keltirib chiqargan edi. 1926-yilda Surxondaryoda sug‘oriladigan yerlar 5,7 ming gektarni, 1927 yilda esa 9,0 ming gektarni tashkil etgan. 1929 yilga kelib yer-mulkni davlat qaramog‘iga o‘tkazish, eski tuzum tarafdorlarini tezlik bilan tugatishga kirishiladi. Boysunda 9 ta, Denovda 29 ta, SHerobodda 23 ta, Sariosiyoda 138 ta, umuman Surxondaryoda jami 242 ta jamoa xo‘jaligi tashkil topadi. Osha vaqtda O‘zbekistonda jami paxta ekiladigan maydonlarning 5,2 foizi Surxondaryo o‘lkasi hissasiga to‘g‘ri kelgan.

Surxondaryo viloyati qishloq xo‘jaligining shakllanishi va rivojlanishida Amudaryo havzasining tutgan o‘rni muhim ahamiyat kasb etadi. Viloyat hududi quruq subtropik iqlim mintaqasida joylashgan bo‘lib, yog‘in miqdori kamligi sababli qishloq xo‘jaligi asosan sug‘orma dehqonchilikka tayanadi. Shu jihatdan Amudaryo suvlari Surxondaryo viloyatida sug‘oriladigan yer maydonlarini kengaytirish, yangi yerlarni o‘zlashtirish hamda qishloq xo‘jaligi tarmoqlarini rivojlantirishda asosiy omillardan biri hisoblanadi. Bundan tashqari, yangi yerlarni o‘zlashtirish, ekin maydonlarning suv ta‘minotini yaxshilash borasida 1929-1930 yillarda Amu-Zang kanali qurilishi uchun 1,5 million so‘m mablag‘ sarflandi. O‘lkada 1930 yilda jami 251 ta jamoa xo‘jaliklari bo‘lgan bo‘lsa, dehqon xo‘jaliklar soni 6709 tani tashkil etgan. Mazkur xo‘jaliklar tassarrufida 27814 gektar sug‘oriladigan, 12868 gektar lalmikor yerlar bo‘lgan. 1933 yilga kelib Surxondaryoda dehqon xo‘jaliklar soni 64698 ta, jamoa xo‘jaliklar soni 631 tani tashkil etgan. 1929-1935 yillar davomida o‘lkada Yangi Xazarbog‘, Qumqo‘rg‘on kanallari qazildi. 1941 yilning 6 martida Surxondaryo okrugi viloyat sifatida tashkil topadi. Viloyatda jami ekin maydonlari 197 ming 300 gektarni tashkil etib, shundan

g‘alla ekin maydonlari 117,3 ming gektarni, makkajo‘xori 0,1 ming, sholi 2,9, sabzavot 40 ming, bog‘-rog‘lar 5,2 ming gektarni tashkil etar edi. Ikkinchi jahon urushining boshlanishi O‘zbekistonning ko‘pgina mintaqalarida bo‘lganidek, Surxondaryo viloyati qishloq xo‘jaligining rivojlanishiga ham salbiy ta‘sir ko‘rsatdi. 1941 yilda viloyat dehqonlari 104 ming gektar yerga donli ekinlar ekib, undan 573718 tsentner hosil olishgan. Hosildorlik esa gektariga 5,3 tsentnerni tashkil etgan. Bundan tashqari, 847 gektar yerdan 62010 tsentner sabzavot, 264 gektar yerdan 8475 tsentner kartoshka, 5,5 ming gektar yerdan 7750 tsentner meva hosili yig‘ishtirib olingan.

1944 yilga kelib viloyatda 34069 tonna paxta yetishtirilgan. Bu o‘tgan 1943 yilga nisbatan 6099 tonna ko‘p edi. Biroq 1944 yilda paxta topshirish rejasi 86,4 foizga bajarib, yillik reja bajarilmay qoldi. Paxta hosildorligi 9,5 tsentnerni tashkil etdi. Urush yillarida viloyat mehnatkashlari sug‘orish kanallarining barpo etilishida ham faol ishtirok etganlar. Ikkinchi jahon urushi tugagandan so‘ng, viloyatda xalq xo‘jaligini tiklash borasida juda katta muammolar vujudga kelgan edi. Ayniqsa qishloq xo‘jaligining o‘zida mehnat resurslarning yetishmasligi, texnika va mineral o‘g‘itlar yetkazib berishdagi uzilishlar, yerlarning meliorativ holatining yomonlashuvi kabi muammolar shular jumlasidandir. Urush yillarida xo‘jaliklar va MTSlarning moddiy-texnikaviy bazasi nihoyatda zaiflashdi. Bu esa xo‘jaliklarda mehnat unumdorligining pasayishiga olib keldi. Urushdan keyingi yillarda paxta maydonlarni kengaytirish orqali paxta yalpi hosilini ko‘paytirishga e‘tibor kuchaytirildi. 1946-1948 yillarda viloyatda irrigatsiya-meliroatsiya ishlari kengaytirildi.

Denov-Yurchi botqoqligidagi meliorativ ishlari, Dushanbe-Qoratog, —Hazarbog‘ va —Zang kanallarining qayta ta‘mirlanishi 7 ming gektarga yaqin yer o‘zlashtirilib, 40 ming gektarga yaqin yerlarning suv ta‘minoti yaxshilandi. 1948 yilda viloyatda paxta hosildorligi ancha

oshirildi. Mazkur yilda paxta ekiladigan maydonlar 1941 yilga nisbatan 5 ming gektarga oshirilib, hosildorlik 1944 yilga nisbatan 9,8 tsentnerdan 19,1 tsentnerga

yetkazilgan. Paxta yalpi hosili esa 85,8 tonnani tashkil etgan.

1-jadval

Viloyatda ekin maydonlarining kengaytirilishi ming ga

Yillar	Jami ekin maydonlari	Donli ekinlar	Texnik ekinlar
1965	185,0	52,1	110,1
1970	217,4	66,8	120,1
1975	256,3	69,9	138,6
1980	284,4	49,6	152,0
1985	280,4	63,1	155,9
1990	276,8	52,7	151,6
1991	278,9	66,5	142,9

Manba: Ro'ziyev A., Mirzayev SH., Barotaliyev U. Surxondaryo suv omborlari va agrosanoat majmuani rivojlantirish masalalari “Jayxun” T.-1997

Mustaqillik yillarida bog'dorchilik va sabzavotchilik sohalarini rivojlantirishda bir qancha amaliy ishlar amalga oshiriladi. 1946 yilning aprelida O'zbekiston hukumati respublikada bog'dorchilik, uzumchilik polizchilik issiqxonani rivojlantirish dasturini ishlab chiqdi va bu bo'yicha bir qator imtiyozlar ham joriy etildi. Shu o'rinda keyingi 5-6 yil davomida respublikamizda ham o'sib borayotgan aholi ehtiyojini hamda jahon bozorida kundan-kunga oziq-ovqat mahsulotlarga bo'lgan talabning oshib borayotganligini inobatga olgan holda qishloq xo'jaligi sohasida chuqur tarkibiy o'zgarishlarni amalga oshirish paxta maydonlarni bosqichma-bosqich kamaytirish qishloq xo'jaligiga xorijiy investitsiyalarni jalb qilgan holda ilm-fan innovatsion yutuqlar keng joriy etish. Bu borada so'nggi yillarda Surxondaryo viloyati qishloq xo'jaligi sohalariga xorijiy investitsiyalar jalb qilinib, yuqori innovatsion texnologiyalar asosida sabzavot mahsulotlarini yetishtirishga ixtisoslashgan zamonaviy issiqxonalar hamda yetishtirilgan sabzavot, poliz meva va uzum mahsulotlarini saqlovchi zamonaviy muzlatkich binolari qurib ishga tushirilmoqda. Issiqxonada yosh mutaxassislar tomonidan ilmiy izlanishlar

ham olib borilmoqda. Xususan prezidentimiz tashabbusi bilan amalga oshirilayotgan tub islohotlar iqtisodiyotimizning muhim tarkibiy qismi bo'lgan qishloq xo'jaligini jadal rivojlantirish, mahsulot yetishtirish va uni qayta ishlash hajmini muttasil oshirish imkonini bermoqda. Surxondaryo viloyatida jami 29 ta agroklaster faoliyat ko'rsatmoqda. Ularning 8 tasi paxta-toqimachilik (ishlab chiqarish hajmi 24677 tonna), 8 tasi g'allachilik (ishlab chiqarish hajmi 171 500 tonna) va 13 tasi meva-savzovatchilik (ishlab chiqarish hajmi 92688tonna). Ularga 169 217 gektar yer birlashtirilgan, shundan 11 340 gektari (6,7 %) klasterga hududlari uchun ajratib berilgan bo'lsa, shundan klasterga tarkibiga kiradigan 4961 ta fermer xo'jaligi 157 877 gektar (92%) maydonga egalik qiladi . Mintaqada 3 ta agrologistika markazlari faoliyat yuritmoqda. Hozirgi kunda viloyarda 5698 ta fermer xo'jaligi faoliyat ko'rsatmoqda, ulardan 1859 tasi paxtachilik, 136 g'allachilik, 964 tasi bog'dorchilik, 780 tasi bog'dorchilik-uzumchilik, 465 tasi uzumchilik, 98 tasi bog'dorchilik va polizchilik va boshqa yo'nalishlarga ixtisoslashgan. Viloyatda 404.1 gektar (0.2%) maydon 122 ta fermer xo'jaliklar tomonidan issiqxonalar uchun ajratilgan

bolib, ularning 45 gektarlik 5 tasi gidroponika usulidagi, 117 tasi esa plyonka usulidagi issiqxonalardir.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi.

Surxondaryo viloyati qishloq xo‘jaligi O‘zbekistonning muhim iqtisodiy va oziq-ovqat xavfsizligi manbalaridan biridir. Mavzu dolzarbligi shundaki, viloyatning qishloq xo‘jaligi rivoji aholining oziq-ovqat ta‘minoti, suv resurslaridan samarali foydalanish va eksport salohiyatini oshirish bilan bog‘liq. Tadqiqot viloyat qishloq xo‘jaligining tarixiy rivojlanishini o‘rganish, amaliy boshqaruv va modernizatsiya jarayonlarini samarali rejalashtirishga yordam beradi.

Maqsad va vazifalari. Ushbu tadqiqotning maqsadi Surxondaryo viloyati qishloq xo‘jaligining shakllanishi va rivojlanish jarayonlarini tizimli o‘rganish, hududning tarixiy va zamonaviy rivojlanish tendensiyalarini aniqlash hamda qishloq xo‘jaligini samarali rivojlantirish yo‘llarini belgilashdir. Tadqiqot jarayonida birinchi navbatda viloyat qishloq xo‘jaligining tarixiy rivojlanish bosqichlari o‘rganilib, asosiy yo‘nalishlar va o‘zgarishlar tahlil qilinadi. Shuningdek, Amudaryo va boshqa tabiiy resurslarning qishloq xo‘jaligiga ta‘siri baholanadi, zamonaviy texnologiyalar va innovatsion usullar tahlil qilinib, samaradorlikni oshirish imkoniyatlari aniqlanadi. Tadqiqot yakunida viloyat qishloq xo‘jaligini barqaror rivojlantirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Tadqiqot natijalari va tahlil.

Surxondaryo viloyati qishloq xo‘jaligining rivojlanishida irrigatsiya tizimlari muhim o‘rin egallaydi. Hududda yog‘in miqdori kam bo‘lganligi sababli sug‘orma dehqonchilik yetakchi ahamiyat kasb etadi. Amudaryo suvlaridan foydalanish orqali yangi yerlar o‘zlashtirilib, qishloq xo‘jaligi ekinlari maydoni kengaytirildi.

1920–1930-yillarda Amu-Zang, Xazarbog‘ va boshqa sug‘orish kanallari qurilishi hududda qishloq xo‘jaligining rivojlanishiga katta ta‘sir ko‘rsatdi. Bu davrda paxtachilik, g‘allachilik va

sabzavotchilik tarmoqlari shakllana boshladi. Ikkinchi jahon urushi yillarida qishloq xo‘jaligi rivojlanishida muayyan qiyinchiliklar yuzaga kelgan bo‘lsa-da, viloyat dehqonlari oziq-ovqat mahsulotlari yetishtirishni davom ettirdi. Urushdan keyingi davrda irrigatsiya-melioratsiya ishlari kengaytirilib, yangi yerlar o‘zlashtirildi. Mustaqillik yillarida Surxondaryo viloyatida qishloq xo‘jaligini modernizatsiya qilishga katta e‘tibor qaratildi. Fermer xo‘jaliklari tashkil etilib, agroklastlar faoliyati yo‘lga qo‘yildi. Zamonaviy texnologiyalarni joriy etish natijasida qishloq xo‘jaligi mahsulotlari hajmi oshdi. Hozirgi kunda viloyatda paxtachilik, g‘allachilik, sabzavotchilik, bog‘dorchilik va chorvachilik tarmoqlari rivojlangan. Shuningdek, issiqxona xo‘jaliklari ham kengayib bormoqda.

Xulosa. Surxondaryo viloyati qishloq xo‘jaligining shakllanishi tarixiy jarayonlar, irrigatsiya tizimlari va agrar islohotlar bilan chambarchas bog‘liq. Amudaryo havzasi hududda sug‘orma dehqonchilik rivojlanishida muhim omil hisoblanadi. Mustaqillik yillarida amalga oshirilgan islohotlar qishloq xo‘jaligi tarmoqlarining yanada rivojlanishiga xizmat qilmoqda. Kelgusida zamonaviy texnologiyalarni keng joriy etish, suv resurslaridan samarali foydalanish hamda agroklastlar faoliyatini kengaytirish orqali viloyat qishloq xo‘jaligining rivojlanish istiqbollari yanada oshadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Ro‘ziyev A. Surxondaryo viloyati. - T., 1996.
2. Ro‘ziyev A., Abirqulov Q. O‘zbekiston iqtisodiy geografiyasi. - T.: Sharq, 2001.
3. Ro‘ziyev O. A. Agrosanoat majmuasi rivojlanishining hududiy xususiyatlari (Surxondaryo viloyati misolida). Iqtisod f.n. diss. avtoref. - T., 2002.
4. Surxondaryo viloyati statistika bosh boshqarmasi ma‘lumotlari (1991 - 2015 yy.) - Termiz.

5. Ro‘ziyev A., Mirzayev SH., Barotaliyev U. Surxondaryo suv omborlari va agrosanoat majmuani rivojlantirish masalalari “Jayxun” T.-1997

6. Abdunazarov H.M, Umarova M.H, Esanov N.A. Surxondaryo geografiyasi. Iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi 2-qism. – T., 2024.

7. <https://www.researchgate.net>

UO‘K: 631.6

DEGRADATSIYAGA UCHRAGAN YAYLOVLARNI QAYTA TIKLASH BO‘YICHA XORIJIY DAVLATLAR TAJRIBALARINING TAHLILI

Ahmedov Umidjon Alijon o‘g‘li

“Qashvilyerloyiha” Qashqadaryo viloyati bo‘linmasi Loyiha bosh muhandisi
“O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash instituti (PhD) mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada degradatsiyaga uchragan yaylovlarni qayta tiklashning nazariy asoslari, sabab va oqibatlari, shuningdek, rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlar tajribasi tahlil qilinadi. AQSh, Avstraliya, Xitoy, Qozog‘iston va boshqa davlatlarning ilg‘or amaliyotlari o‘rganilib, ularning samaradorligi baholanadi. Shuningdek, O‘zbekiston sharoitida qo‘llash mumkin bo‘lgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Аннотация. В данной статье анализируются теоретические основы восстановления деградированных пастбищ, их причины и последствия, а также опыт развитых и развивающихся стран. Изучаются передовые практики США, Австралии, Китая, Казахстана и других государств, проводится оценка их эффективности. Кроме того, разрабатываются научно-практические рекомендации, применимые в условиях Узбекистана.

Annotation. This article analyzes the theoretical foundations of restoring degraded pastures, their causes and consequences, as well as the experiences of developed and developing countries. Advanced practices of the United States, Australia, China, Kazakhstan, and other countries are examined, and their effectiveness is evaluated. Additionally, scientific and practical recommendations applicable to the conditions of Uzbekistan are developed.

Kalit so‘zlar. yaylov degradatsiyasi, fitomeliyoratsiya, NDVI, barqaror boshqaruv, rotatsion boqish, ekologik tiklash.

Ключевые слова. деградация пастбищ, фитомелиорация, NDVI (нормализованный разностный вегетационный индекс), устойчивое управление, ротационное выпасание, экологическое восстановление.

Keywords. pasture degradation, phytomelioration, NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), sustainable management, rotational grazing, ecological restoration.

Kirish. Hozirgi kunda yer resurslarining degradatsiyasi global ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, yaylovlarning degradatsiyasi chorvachilik tarmog‘iga, oziq-ovqat xavfsizligiga va bioxilma-xillikka jiddiy salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda. Markaziy Osiyo hududida

yaylovlarning katta qismi degradatsiyaga uchragan bo‘lib, bu holat asosan:

noto‘g‘ri yaylovdan foydalanish, ortiqcha chorva yuklamasi, iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi bilan bog‘liq.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, degradatsiya natijasida:

yaylov mahsuldorligi pasayadi, o‘simliklar qoplami siyraklashadi, tuproq eroziyasi kuchayadi.

Tadqiqot obyekti va uslublari.

Yaylovlar degradatsiyasining ilmiy asoslari. Degradatsiya tushunchasi. Yaylovlar degradatsiyasi — bu yaylov ekotizimlarining tabiiy holati va unumdorligining pasayishi bilan bog‘liq murakkab ekologik jarayon bo‘lib, u o‘simlik qoplami, tuproq sifati va biologik xilma-xillikning yomonlashuvi orqali namoyon bo‘ladi. Ushbu jarayonni tushunish uchun bir nechta ilmiy yo‘nalishlar — ekologiya, tuproqshunoslik, geobotanika va agronomiya fanlari asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Yaylov degradatsiyasining asosiy ilmiy tushunchalaridan biri bu Ecosystem (ekotizim) hisoblanadi. Yaylov — bu o‘zaro bog‘liq o‘simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar va tuproqdan tashkil topgan murakkab tizimdir. Ushbu tizimda muvozanat buzilganda degradatsiya jarayoni boshlanadi. Masalan, ortiqcha chorva boqilishi natijasida o‘simliklar ildizi zararlanadi, bu esa tuproqni himoyasiz qoldiradi va eroziyani kuchaytiradi. Tuproqshunoslik nuqtai nazaridan, degradatsiyaning asosiy sababi tuproq unumdorligining pasayishidir. Tuproq

tarkibidagi organik moddalarning kamayishi, strukturaviy buzilish va zichlanish o‘simliklarning normal o‘shini cheklaydi. Bu jarayon Soil erosion (tuproq eroziyasi) bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, shamol va suv ta’sirida unumdor qatlamning yuvilib ketishiga olib keladi. Geobotanik jihatdan qaraganda, yaylov degradatsiyasi o‘simlik qoplami tarkibining o‘zgarishi bilan tavsiflanadi. Ya’ni, foydali yem-xashak o‘simliklari kamayib, ularning o‘rmini kam oziqaviy yoki zararli o‘simliklar egallaydi. Bu jarayon Succession (suktsessiya) nazariyasi orqali tushuntiriladi. Noto‘g‘ri foydalanish natijasida tabiiy suksessiya buziladi va degradatsiya yo‘nalishida rivojlanadi. Yaylov degradatsiyasining yana bir muhim ilmiy asosi bu antropogen omillar, ya’ni inson faoliyatidir. Ortiqcha chorva bosimi (overgrazing), noto‘g‘ri yer boshqaruvi, suv resurslaridan samarasiz foydalanish kabi omillar ekotizimning tiklanish qobiliyatini pasaytiradi. Bunday holatlarda yaylovning o‘z-o‘zini tiklash mexanizmlari zaiflashadi va degradatsiya kuchayadi. Iqlim omillari ham muhim rol o‘ynaydi. Qurg‘oqchilik, haroratning oshishi va yog‘ingarchilikning kamayishi o‘simliklarning o‘shini sekinlashtiradi va tuproq namligini kamaytiradi.

1-rasm.

Yaylov holati



Bu esa degradatsiya jarayonini tezlashtiradi. Shu bilan birga, global iqlim o'zgarishi yaylov ekotizimlariga qo'shimcha bosim o'tkazmoqda. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yaylov degradatsiyasini baholash uchun indikatorlar tizimi qo'llaniladi. Bularga o'simlik qoplami zichligi, tuproqning organik modda miqdori, eroziya darajasi va biologik xilma-xillik kiradi. Ushbu ko'rsatkichlar asosida yaylov holati aniqlanadi va tiklash choralari ishlab chiqish mumkin bo'ladi. (1-rasm).

Asosiy sabablar:

Ortiqcha chorva boqish (overgrazing)

O'simlik qoplami buzilishi

Tuproq zichlashuvi

Iqlim o'zgarishi (qurg'oqchilik)

Baholash usullari:

Zamonaviy ilm-fanda yaylov holatini baholashda:

NDVI (vegetatsiya indeksi) keng qo'llaniladi

masofadan zondlash texnologiyalari ishlatiladi

Masalan, tadqiqotlarda NDVI ko'rsatkichining 0.67 dan 0.73 ga oshishi yaylov holatining yaxshilanganini ko'rsatadi.

Xorijiy davlatlarda yaylovlarni tiklash tajribasi. AQSh tajribasi. AQShda yaylovlarni boshqarish ilmiy asoslangan rotatsion boqish tizimi orqali amalga oshiriladi. AQShda yaylovlarni tiklash va ularni barqaror boshqarish tizimi yuqori darajada rivojlangan bo'lib, bu jarayon ilmiy asoslangan yondashuv va zamonaviy texnologiyalar yordamida amalga oshiriladi. Ushbu faoliyat asosan United States Department of Agriculture (USDA) hamda uning tarkibidagi Natural Resources Conservation Service (NRCS) tomonidan muvofiqlashtiriladi. Mazkur tashkilotlar yaylovlardan oqilona foydalanish, ularni muhofaza qilish va degradatsiyaga uchragan hududlarni qayta tiklash bo'yicha keng ko'lamli dasturlarni amalga oshiradi. AQSh tajribasida yaylovlarni tiklashning muhim yo'nalishlaridan biri rotatsion yaylov tizimi hisoblanadi. Bu usulda chorva mollari bir

hududda doimiy boqilmaydi, balki yaylovlar bir necha qismlarga bo'linib, navbat bilan foydalaniladi. Natijada o'simliklar tiklanish uchun yetarli vaqtga ega bo'ladi, tuproqning zichlanishi va yemirilishi kamayadi. Ushbu tizim nafaqat ekologik barqarorlikni ta'minlaydi, balki yaylovlarning uzoq muddatli unumdorligini ham oshiradi. Degradatsiyaga uchragan yaylovlarni tiklashda esa kompleks choratadbirlar qo'llaniladi. Jumladan, mahalliy iqlim va tuproq sharoitiga mos o'simlik turlarini qayta ekish muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, tuproq unumdorligini oshirish maqsadida organik o'g'itlar qo'llaniladi, eroziyaga qarshi himoya choralari ko'riladi. Ayrim hududlarda esa suv resurslaridan samarali foydalanish orqali o'simlik qoplami tiklashga erishiladi. Zamonaviy texnologiyalar, xususan geoinformatsion tizimlar (GIS) va masofaviy zondlash usullari AQShda yaylovlarni monitoring qilishda keng qo'llaniladi. Ushbu texnologiyalar yordamida yaylovlarning holati, o'simlik qoplami zichligi, tuproq namligi va foydalanish darajasi doimiy ravishda kuzatib boriladi. Olingan ma'lumotlar asosida yaylovlardan foydalanish rejasi tuziladi va zarur choralari o'z vaqtida ko'riladi. AQShda davlat tomonidan yaylovlarni tiklashga katta e'tibor qaratilib, fermer va rancherlarga turli subsidiyalar va moliyaviy yordamlar ajratiladi. Masalan, Conservation Reserve Program (CRP) orqali degradatsiyaga uchragan yerlar vaqtincha foydalanishdan chiqarilib, tabiiy holatda tiklanishiga imkon yaratiladi. Shuningdek, Environmental Quality Incentives Program (EQIP) doirasida ekologik loyihalar moliyalashtiriladi va ilg'or agrotexnologiyalarni joriy etishga ko'mak beriladi. Ilmiy tadqiqotlar ham ushbu jarayonning muhim qismi hisoblanadi. AQShning yetakchi oliy ta'lim muassasalari, jumladan Texas A&M University, yaylovlarni boshqarish, chorvachilik samaradorligini oshirish va ekologik muvozanatni saqlash bo'yicha ilmiy

izlanishlar olib boradi. Ushbu tadqiqotlar natijalari amaliyotga joriy etilib, yaylovlarni tiklash samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, AQSh tajribasi yaylovlarni tiklashda kompleks yondashuv muhim ekanligini ko‘rsatadi. Ilmiy asoslangan boshqaruv, zamonaviy texnologiyalar, davlat qo‘llab-quvvatlashi va samarali monitoring tizimlari uyg‘unligi yaylovlardan barqaror foydalanish imkonini beradi. Bu tajriba boshqa davlatlar, jumladan O‘zbekiston uchun ham muhim ahamiyatga ega bo‘lib, uni milliy sharoitga moslashtirish orqali yaylovlar samaradorligini oshirish mumkin.

Yaylovlarni qayta tiklash texnologiyalar. Yaylovlarni qayta tiklash texnologiyalari degradatsiyaga uchragan hududlarning ekologik holatini yaxshilash, o‘simlik qoplamini tiklash va tuproq unumdorligini oshirishga qaratilgan ilmiy hamda amaliy usullar majmuasidir. Ushbu texnologiyalar Ecosystem restoration tamoyillariga asoslanadi va yaylov

ekotizimining tabiiy muvozanatini qayta tiklashni maqsad qiladi. Yaylovlarni tiklashning eng muhim texnologiyalaridan biri rotatsion yaylov tizimidir. Bu usulda yaylov hududi bir nechta bo‘laklarga ajratilib, chorva mollari navbat bilan boqiladi. Natijada o‘simliklar tiklanish uchun vaqt topadi, tuproq zichlanishi kamayadi va biologik xilma-xillik saqlanadi. Ushbu yondashuv yaylovlardan barqaror foydalanish imkonini beradi. Agrotexnik tadbirlar ham yaylovlarni tiklashda katta ahamiyatga ega. Jumladan, degradatsiyaga uchragan hududlarga mahalliy va moslashgan o‘simlik turlarini qayta ekish ishlari olib boriladi. Bu jarayon reseeding deb ataladi va o‘simlik qoplamini tez tiklashga yordam beradi. Bundan tashqari, tuproq unumdorligini oshirish uchun organik va mineral o‘g‘itlar qo‘llaniladi, bu esa o‘simliklarning o‘sishini rag‘batlantiradi. Tuproqni muhofaza qilish texnologiyalari ham muhim o‘rin tutadi. (2-rasm).

2-rasm.

Yaylov degradatsiyasi



Yaylovlarda eroziyaga qarshi choralar ko‘riladi, masalan, shamol va suv ta‘sirini kamaytirish uchun himoya polosalari tashkil etiladi. Bu jarayon Soil conservation orqali amalga oshiriladi. Natijada tuproqning unumdor qatlamini saqlab qolish va namlikni ushlab turish imkoniyati oshadi. Suv resurslarini boshqarish texnologiyalari ham yaylovlarni tiklashda muhim ahamiyatga ega. Sug‘orish tizimlarini to‘g‘ri tashkil etish, yomg‘ir suvlarini yig‘ish va samarali foydalanish orqali o‘simliklarning o‘sishi uchun qulay sharoit yaratiladi. Qurg‘oqchil hududlarda bu texnologiyalar ayniqsa muhim hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalar, xususan geoinformatsion tizimlar (GIS) va masofaviy zondlash usullari yaylovlarni monitoring qilishda keng qo‘llaniladi. Ushbu texnologiyalar yordamida yaylovlarning holati, o‘simlik qoplamini zichligi va tuproq namligi haqida aniq ma‘lumotlar olinadi. Bu esa boshqaruv qarorlarini ilmiy asosda qabul qilish imkonini beradi.

Xulosa, taklif va tavsiyalar. Xulosa qilib aytganda, AQSh tajribasi yaylovlarni tiklashda kompleks yondashuv muhim ekanligini ko‘rsatadi. Ilmiy asoslangan boshqaruv, zamonaviy texnologiyalar, davlat qo‘llab-quvvatlashi va samarali monitoring tizimlari uyg‘unligi yaylovlardan barqaror foydalanish imkonini beradi. Bu tajriba boshqa davlatlar, jumladan O‘zbekiston uchun ham muhim ahamiyatga ega bo‘lib, uni milliy sharoitga moslashtirish orqali yaylovlar samaradorligini oshirish mumkin. Ekotizim muvozanatini saqlash, tuproqni muhofaza qilish va inson faoliyatini to‘g‘ri boshqarish orqali ushbu jarayonning oldini olish va yaylovlarni tiklash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Saidova M., Tursinbayev M. Degradatsiyaga uchragan yaylovlarni tiklash yo‘llari.

2. Erkinova M. Yaylovlardan foydalanish bo‘yicha xorijiy tajribalar.

3. Qodirova D. NDVI asosida yaylovlarni baholash.

4. CEPF. Qozog‘istonda yaylovlarni tiklash loyihasi.

5. O‘zA. Yaylov degradatsiyasi va iqlim muammolari.

6. O‘zbekiston Respublikasi Yer kodeksi 2021-yilgi tahriri

7. O‘zbekiston Respublikasining “Yaylovlar to‘g‘risida”gi 20-may

8. 2019 -yildagi O‘RQ-538-son qonuni.

9. O‘zbekiston Respublikasining “Ekologik nazorat to‘g‘risida”gi

10. 27-dekabr 2013 -yildagi O‘RQ-363-son qonuni.

11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi 28.01.2022-yildagi PF-60-son farmoni.

12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston Respublikasida cho‘llanish va qurg‘oqchilikka qarshi kurashish bo‘yicha ishlar samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 22.02.2019-yildagi PQ-4204-son qarori.

13. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining

14. 12.03.2024 yildagi “Yaylovlar va ulardagi yer osti suvlarini muhofaza qilish hamda yaylov degradatsiyasiga qarshi kurashish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 126-son qarori.

15. O.O‘.Davronov. Masofadan zondlash orqali yaylov yerlari monitoringini yuritish usulini takomillashtirish (Buxoro viloyati misolida): Q.x.f.f.d. (PhD) diss. avtoreferati. - Toshkent, 2022.

16. FAO. Pasture degradation and restoration: Global assessment and best practices. 2021.

17. UNCCD National Report – Uzbekistan, 2022

UO‘K 631.582

SHO‘RLANGAN YER MAYDONLARIDA IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA TARMOQLARINI JOYLASHTIRISH

Urinov Jamol Chorshanbiyevich

Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti, t.f.f.d (PhD)

Jurayeva Nilufar Shokat qizi

Qarshi davlat texnika universiteti magistranti

Annotatsiya. Maqolada sho‘rlangan qishloq xo‘jaligi yerlarida irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarini ilmiy asosda joylashtirish masalalari yoritilgan. Yer resurslarining degradatsiyasi, suv tanqisligi va iqlim o‘zgarishi sharoitida sug‘orish va drenaj tizimlarining to‘g‘ri loyihalaniishi hamda yer tuzish jarayonlari bilan uyg‘unlashtirilishi agrar ishlab chiqarish samaradorligini oshirishning muhim omili sifatida asoslangan.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы научно обоснованного размещения ирригационных и мелиоративных сетей на засоленных сельскохозяйственных землях. В контексте деградации земельных ресурсов, нехватки воды и изменения климата правильное проектирование ирригационных и дренажных систем и их интеграция с процессами освоения земель рассматриваются как важный фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Annotation. The article discusses the issues of scientifically based placement of irrigation and land reclamation networks on saline agricultural lands. In the context of land resource degradation, water scarcity and climate change, proper design of irrigation and drainage systems and their integration with land development processes are considered as an important factor in increasing the efficiency of agricultural production.

Kalit so‘zlar. Sho‘rlangan yerlar, irrigatsiya tarmoqlari, melioratsiya, yer tuzish, sug‘oriladigan yerlar, drenaj tizimi, yer resurslari, suv resurslari, tuproq unumdorligi.

Ключевые слова. Засоленные земли, ирригационные сети, мелиорация земель, освоение земель, орошаемые земли, дренажная система, земельные ресурсы, водные ресурсы, плодородие почвы.

Key words. Saline lands, irrigation networks, land reclamation, land development, irrigated lands, drainage system, land resources, water resources, soil fertility.

Kirish. Hozirgi kunda dunyo va respublika miqyosida yer resurslarining degradatsiyasi, xususan qishloq xo‘jaligi yerlarining sho‘rlanishi agrar tarmoq barqaror rivojlanishiga jiddiy to‘sqinlik qiluvchi omillardan biriga aylanmoqda. Iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining cheklanganligi, sug‘orish tizimlarining yetarli darajada samarali tashkil etilmaganligi hamda yerdan noto‘g‘ri foydalanish natijasida sho‘rlangan yer maydonlari yil sayin kengayib bormoqda. Bu esa qishloq xo‘jaligi mahsulotlari hajmini kamayishiga, ishlab chiqarish xarajatlarining ortishiga va oziq-ovqat xavfsizligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda.

Shu sharoitda sho‘rlangan yerlarda irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarini ilmiy asosda joylashtirish, ularning

samaradorligini oshirish hamda suv-tuproq rejimini optimallashtirish masalasi alohida ahamiyat kasb etadi. Chunki noto‘g‘ri loyihalashtirilgan yoki yetarli darajada takomillashtirilmagan sug‘orish va drenaj tizimlari sho‘rlanish jarayonini yanada kuchaytirib, yerlarning qishloq xo‘jaligi aylanmasidan chiqib ketishiga olib kelishi mumkin.

Adabiyotlar tahlili. Sho‘rlangan qishloq xo‘jaligi yerlarida irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarini samarali joylashtirish masalasi ko‘plab mahalliy va xorijiy olimlar tomonidan keng o‘rganilgan. Mazkur yo‘nalishda olib borilgan tadqiqotlar asosan yer resurslaridan oqilona foydalanish, sug‘orish tizimlarini takomillashtirish hamda meliorativ holatni yaxshilashga qaratilgan.

Avezbayev S. va Avezbayev O.S. tomonidan yaratilgan geoma'lumotlar bazasi va ularning arxitekturasi haqidagi ilmiy ishlarda yer resurslarini boshqarishda geoaxborot tizimlarining ahamiyati yoritilgan. Ushbu yondashuv irrigatsiya va drenaj tarmoqlarini hududiy jihatdan optimal joylashtirishda muhim metodik asos bo'lib xizmat qiladi.

Avezbayev S. hamda Volkov S.N.ning “Yer tuzishning ilmiy asoslari” va “Yer tuzishni loyihalash” darsliklarida yer tuzish jarayonlarining nazariy va amaliy jihatlarini chuqur tahlil qilingan. Ushbu tadqiqotlarda yerlarni zonalashtirish, ishlab chiqarishni hududiy tashkil etish va muhandislik infratuzilmasini joylashtirishning asosiy tamoyillari ishlab chiqilgan bo'lib, ular irrigatsiya va melioratsiya tizimlarini loyihalashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Metodologiya. Kartografik va geoaxborot tizimlari (GIS) usullaridan keng

foydalanildi. Ushbu usullar yordamida hududlarning raqamli xaritalari tuzilib, irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarini optimal joylashtirish variantlari ishlab chiqildi. Shuningdek, masofadan zondlash ma'lumotlari asosida yerlarning meliorativ holati monitoring qilindi.

Muhokama va natijalar: Bugungi kunda zamonaviy gidrotexnika, geoaxborot tizimlari, raqamli monitoring va innovatsion meliorativ texnologiyalar imkoniyatlaridan foydalangan holda sho'rlangan hududlarda irrigatsiya va melioratsiya infratuzilmasini maqbul joylashtirish hamda boshqarish ilmiy-amaliy jihatdan yetarli darajada tadqiq etilmagan dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Ayniqsa, suv resurslarini tejash, tuproqning meliorativ holatini yaxshilash va yer unumdorligini barqaror oshirishni ta'minlaydigan optimal loyiha yechimlarini ishlab chiqishga ehtiyoj ortib bormoqda.

1-jadval

Qashqadaryo viloyati sug'oriladigan tuproqlarining sho'rlanish holati va tavsifi

T/R	Tumanlar nomi	Sug'oriladigan yer maydoni, ga	Sho'rlangan yerlar		O'rtacha va kuchli sho'rlangan yerlar		
					jami sug'oriladigan maydonlarga nisbatan		jami sho'rlangan maydonlarga nisbatan
			ga.	%	ga.	%	%
1.	Koson	65804,0	37209	56,5	13137,0	19,96	35,30
2.	Qamashi	29890,0	11959	40,0	2799,0	9,36	23,40
3.	Qarshi	42813,0	20637,0	48,20	5421,0	12,66	26,26
4.	Kasbi	46291,0	32496,0	70,2	10170,0	23,22	33,08
5.	Muborak	32077,0	24459,0	76,3	9615,0	29,97	39,3
6.	Mirishkor	59087,0	42446,0	71,8	16796,0	28,42	39,57
7.	Nishon	53462,0	25846,0	48,0	9440,9	17,65	36,52
Jami:		329424,0	195051	59,2	67378,9	20,45	34,54

Qashqadaryo viloyatining 7 ta tumani (Muborak, Mirishkor, Kasbi, Qarshi, Qamashi, Koson va Nishon)da jami 329,4 ming gektar sug'oriladigan yer

maydonlaridan 195051 ming gektari (59,2 %) turli darajada sho'rlangan, shundan 125065 gektar (38 %) kuchsiz darajada, 61409 gektar (18,6 %) o'rta darajada, 6551

gektar (2,0 %) kuchli va 2026 gektar (0,6 %) juda kuchli darajada shoʻrlangan (1-jadval).

Shu munosabat bilan, shoʻrlangan yer maydonlarida irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarini joylashtirishning ilmiy-uslubiy asoslarini takomillashtirish, ularning iqtisodiy va ekologik samaradorligini oshirishga qaratilgan tadqiqotlar olib borish agrar sohaning barqaror rivojlanishini taʼminlash, yer resurslaridan oqilona foydalanish hamda mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash nuqtai nazaridan oʻta dolzarb hisoblanadi.

Shoʻrlangan yerlaridan foydalanishni tashkil etish yer tuzish loyihalarini yordamida amalga oshiriladi. Yer tuzish loyihalarini ishlash tayyorgarlik davrida Qashqadaryob Samarqand Surxandaryo viloyatining tumanlari boʻyicha qishloq xoʻjaligi yerlarini qaytarish uchun joyida qator ishlar amalga oshirildi. Foydalanishdan chiqib ketgan shoʻrlangan yer maydonlarining tuproqlari, hududning gidrogeologik holati, sugʻorish va kollektor zovur tarmoqlari, shuningdek, foydalanishdan chiqib ketgan shoʻrlangan yer maydonlarining mavjud holati dala sharoitida tegishli plan-kartografik materiallardan foydalangan holda har tomonlama oʻrganildi.

Dala izlanishlari natijasida foydalanilayotgan qishloq xoʻjaligi yerlarining chegaralariga aniqlik kiritildi, qaytadan foydalanishga tortiladigan shoʻrlangan yerlarining chegaralari belgilandi, ularni foydalanishga kiritish uchun zarur boʻladigan tadbirlar aniqlandi, bu tadbirlarni amalga oshirish mexanizmlari belgilandi, foydalanishga qaytadan tortilishi mumkin boʻladigan qishloq xoʻjaligi yerlari oʻrganildi.

Oʻtkazilgan dala izlanishlari natijalari boʻyicha 2024 y buyon sugʻoriladigan qishloq xoʻjaligi yerlarida turli sabablar bilan qisqarishlar yuz bergan. Bunday qisqarishlar yuqorida qayd qilingan sabablar asosida yuz bergan va bu holat sugʻoriladigan yerlardan foydalanish samaradorligini pasayib ketishiga, qishloq xoʻjaligi mahsulotlari miqdorlarini kamayishiga olib kelgan.

Shunday ekan, Foydalanishdan chiqib ketgan qishloq xoʻjaligi shoʻrlangan yerlarini qaytarish boʻyicha turli variantlarda bajarilgan yer tuzish loyihalaridan eng maqbulini tanlab olish va ushbu variant asosida qishloq xoʻjaligi yerlarini qaytarish viloyat qishloq xoʻjaligi yerlaridan, ayniqsa sugʻoriladigan ekin yerlaridan foydalanish samaradorligini oshiradi.

Foydalanishdan chiqib ketgan qishloq xoʻjaligi shoʻrlangan yerlarini qaytarish yer massivlarining joylashgan hududlariga, sugʻorish tarmoqlariga bogʻlanganligiga qarab, yaxlit massiv sifatida birlashtirib, yer tuzish loyihalarini bajarildi.

Qishloq xoʻjaligi ishlab chiqarishining samaradorligiga transport tarmogʻi, suv taʼminoti, elektr energiyasi, gazlashtirish, aloqa, ichimlik suvi taʼminoti sezilarli taʼsir koʻrsatadi. Yer tuzish loyihasi mazkur qismining asosiy maqsadi ishlab chiqarishning texnologik jarayonlarini, mahsulotni tashish va qayta ishlashni taʼminlash uchun ishlab chiqarish va ijtimoiy tarkibning muhandislik obektlari va inshootlarini joylashtirish hisoblanadi. Hududni muhandislik jihozlash qishloq xoʻjalik mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun yillik xarajatlarning kamayishini taʼminlashga qaratilgan. Loyihalashda quyidagilar joylashtiriladi:

➤ xoʻjalikdagi ichki magistral yoʻllar va yoʻl inshootlari;

➤ meliorativ qurilish obektlari (sugʻorish va zax qochirish), magistral kanallar trassalari, suv olinadigan inshootlar, kollektorlar;

➤ suv taʼminoti va suv chiqarish obektlari, elektr uzatish, aloqa tizimlari, gaz va mahsulot oʻtkazuvchi quvurlar va boshqa chiziqli muhandislik inshootlari;

➤ oʻrmon meliorativ va gidrotexnik umumxoʻjalik ahamiyatiga ega eroziyaga qarshi obektlar.

Hududni muhandislik jihozlash loyihasi xoʻjalikning asosiy ichki obektlari joylashishini hisobga olishi kerak, ular hududni tashkil etish va tuzishga bevosita taʼsir koʻrsatadi, tuproq unumdorligini

saqlash va oshirishga yordamlashadi, chorva mollarini boqish, qishloq xo‘jalik mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirish, muhandislik inshootlarini qurish va ulardan foydalanish xarajatlarini kamaytirish va landshaftlarni muhofaza qilish uchun sharoit yaratadi.

Muhandislik inshootlari va obektlarini joylashtirishda quyidagi talablar hisobga olinishi kerak.

1. Yerlardan to‘la, oqilona va samarali foydalanish, ularni muhofazalash, hududni to‘g‘ri tashkil etish uchun sharoit yaratish. Bu talabni bajarish uchun umumiy foydalanishdagi yo‘lga ajratiladigan yer polosasida chiziqli muhandislik inshootlarini joylashtirish, bu maqsadlar uchun qimmatbaho yerlarni ajratishni minimumga tushirish kerak. Sug‘orish va zax qochirish uchun uchastkalarini tanlashda hududning tabiiy xususiyatlarini va melioratsiyalangan yerlardan foydalanish oqibatlarini hisobga olish kerak.

2. Qurilishning texnik talablariga qat’iy rioya qilgan holda, muhandislik jihozlash obektlarini qurishga minimal kapital harajatlar sarflash.

3. Muhandislik inshootlaridan foydalanish achun qilinadigan yillik xarajatlarni minimumga tushirish.

4. Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlash, chorva mollarini boqishning mavjud texnologiyalarini. takomillashtirish va yangilarini joriy etish uchun sharoitlar yaratish. 5. Mahsulotlarni ishiab chiqarish uchun mehnat va moddiy pul vositalari sarflarini kamaytirish.

Muhandislik obektlari va inshootlarini joylashtirish loyihasini tashishdan oldin melioratsiya, suv xo‘jaligi va yo‘l qurilishi, elektr ta’minoti va aloqa tarmoqlarini joylashtirish bo‘yicha chizmalar va loyihalar chuqur o‘rganiladi. Aytish kerakki, hozirgi sharoitda qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishini muhandislik ta’minlash tarmog‘i tarkib topgan, shuning uchun asosiy e’tiborni mavjud obektlarning ishlash samaradorligini

o‘rganish va tahlil qilishga, kamchiliklarni tuzatish va foydalanishdagi halokatlarni tugatishga. foydalanishni yaxshilash bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishga qaratish kerak.

Qishloq xo‘jalik korxonalari hududlarida muhandislik jixozlash obektlarini loyihalash, odatda, mavjud muhandislik tarmoqlarini va kommunikatsiyalarni qayta qurish, joylashtirish, doimiy faoliyat ko‘rsatayotganlari, jumladan qayta qurilganlari bilan bog‘lanishi kerak bo‘lgan sifat jihatdan yangilarini loyihalashni nazarda tutadi. Xo‘jalikda ichki yer tuzishda asosiy e’tibor xo‘jalikdagi ichki yo‘l tarmoqlarini joylashtirish masalalariga qaratilishi kerak, bu albatda, boshqa muhandislik inshootlari ularga ajratiladigan yer polosalarida yoki umumiy foydalanishdagi yo‘llar yonida joylashtiriladi.

Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida suv resurslaridan oqilona va samarali foydalanish hozirgi global iqlim o‘zgarishi sharoitida strategik ahamiyat kasb etmoqda. Yer shari miqyosida kuzatilayotgan haroratning oshishi, yog‘ingarchilik rejimining o‘zgarishi, qurg‘oqchilik davrlarining uzayishi hamda tabiiy suv zaxiralarining qisqarishi agrar sohada suvdan foydalanish masalasini ustuvor ilmiy va amaliy muammolar qatoriga chiqarmoqda. Ayniqsa, tabiiy suv resurslari cheklangan, qurg‘oq va yarim qurg‘oq iqlim mintaqasiga kiruvchi O‘zbekiston sharoitida ushbu muammo yanada dolzarb tus oladi.

Respublikamiz hududining katta qismi sug‘oriladigan dehqonchilikka moslashgan bo‘lib, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining asosiy qismi aynan irrigatsiya tizimlari orqali ta’minlanadigan suv hisobidan yetishtiriladi. Shu sababli yer resurslarini boshqarish tizimida irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarini ilmiy asoslangan holda joylashtirish masalasi yer tuzish loyihalarining markaziy bo‘g‘ini hisoblanadi.

Yer tuzishni loyihalash - bu yer resurslarini iqtisodiy samaradorlik, ekologik

barqarorlik va ijtimoiy adolat tamoyillari asosida hududiy tashkil etish jarayoni bo'lib, unda sug'oriladigan yerlarning funksional zonalashuvi, ekin maydonlarining ixtisoslashuvi, suv xo'jaligi infratuzilmasining joylashuvi va meliorativ holatni yaxshilash chora-tadbirlari kompleks ravishda asoslab beriladi.

Shu nuqtai nazardan, irrigatsiya tarmoqlari yer tuzish loyihalarida faqatgina muhandislik inshootlari sifatida emas, balki yerdan foydalanish tizimining tarkibiy qismi, ya'ni hududning ishlab chiqarish salohiyatini belgilab beruvchi strategik element sifatida qaraladi. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini barqaror rivojlantirish, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash hamda tabiiy resurslardan oqilona foydalanish muammolari hozirgi kunda jahon miqyosida eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ushbu muammolarning yechimi ko'p jihatdan yer resurslarini to'g'ri boshqarish, ulardan samarali va uzoq muddatli foydalanishni ta'minlaydigan ilmiy asoslangan tizimni shakllantirish bilan bog'liq.

Yer tuzish tizimi aynan shu vazifani bajaruvchi asosiy institutsional va ilmiy-amaliy mexanizm sifatida qaraladi. U yer resurslarini hududiy tashkil etish, ularni iqtisodiy faoliyatga jalb etish, ekologik muhofaza qilish va ijtimoiy ehtiyojlarga muvofiq taqsimlashga xizmat qiladi.

Shu nuqtai nazardan, irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlari yer tuzish tizimining ajralmas tarkibiy qismi bo'lib, qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini belgilab beruvchi hal qiluvchi omillardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, qurg'oq va yarim qurg'oq iqlim sharoitida joylashgan hududlarda sug'orish va drenaj infratuzilmasisiz barqaror dehqonchilikni tasavvur etish amalda mumkin emas.

Yer tuzish tizimi qishloq xo'jaligi yerlarini maqsadli, ratsional va barqaror foydalanishga qaratilgan kompleks tadbirlar majmuasini ifodalaydi. Uning asosiy vazifasi yer resurslarini ishlab chiqarish omillari,

tabiiy shart-sharoitlar va iqtisodiy ehtiyojlarga muvofiq holda taqsimlash va tashkil etishdan iborat.

Yer tuzish tizimi quyidagi asosiy funksiyalarni bajaradi:

- yer fondidan foydalanishni huquqiy va iqtisodiy jihatdan tartibga solish;
- yerlarni funksional maqsadga ko'ra zonalashtirish;
- yer uchastkalarining hajmi va konfiguratsiyasini optimallashtirish;
- qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini hududiy tashkil etish;
- yerlarning meliorativ holatini yaxshilash;
- degradatsiya jarayonlarining oldini olish;

➤ ekologik barqarorlikni ta'minlash.

Bu vazifalarni samarali amalga oshirish uchun yer tuzish tizimida suv xo'jaligi infratuzilmasi, ya'ni irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlari asosiy moddiy-texnik poydevor sifatida namoyon bo'ladi.

Irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlari yer tuzish tizimida quyidagi asosiy funksiyalarni bajaradi:

- sug'oriladigan yerlarni suv bilan barqaror ta'minlash;
- yer osti suvlari sathini meyorlashtirish;
- tuproqning fizik-kimyoviy holatini yaxshilash;
- sho'rlanish va botqoqlanish jarayonlarining oldini olish;
- qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini oshirish.

Bu funksiyalar yer tuzish tizimining iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy maqsadlari bilan bevosita bog'liq bo'lib, ularning bajarilishi yer resurslaridan samarali foydalanishni ta'minlaydi.

Irrigatsiya tarmoqlari sug'oriladigan dehqonchilik hududlarida suv ta'minotining barqarorligini kafolatlab, ekinlarning o'sish va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan gidrologik sharoitni shakllantiradi. Melioratsiya tarmoqlari esa ushbu jarayonda paydo bo'ladigan ortiqcha suv, yer osti suvlari ko'tarilishi va tuzlarning tuproq

qatlamlarida to‘planishi kabi salbiy oqibatlarni bartaraf etishga xizmat qiladi.

Shunday qilib, irrigatsiya va melioratsiya infratuzilmasi yer tuzish tizimida nafaqat xizmat ko‘rsatuvchi tarmoq, balki ishlab chiqarish jarayonining to‘la qonli ishtirokchisi sifatida namoyon bo‘ladi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, sho‘rlangan yer maydonlarida irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarini ilmiy asosda joylashtirish qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini barqaror rivojlantirishning hal qiluvchi shartlaridan biri hisoblanadi. Sug‘orish va drenaj tizimlarining noto‘g‘ri loyihalaniishi yerlarning yanada sho‘rlanishiga, unumdorlikning pasayishiga va iqtisodiy zararlarning ortishiga olib keladi.

Shu bois, yer tuzish loyihalarini ishlab chiqishda hududning tabiiy-geografik, gidrogeologik va agroiklim xususiyatlarini inobatga olgan holda irrigatsiya va melioratsiya infratuzilmasini kompleks rejalashtirish zarur. Zamonaviy geoaxborot tizimlari, raqamli monitoring va innovatsion meliorativ texnologiyalarni joriy etish sho‘rlangan yerlarni qayta foydalanishga kiritish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Natijada suv resurslaridan tejamkor foydalanish, tuproqning meliorativ holatini yaxshilash, qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirish va mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashga erishish mumkin bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Avezbayev S., Avezbayev O.S. Geoma'lumotlar bazasi va arxitekturasi. Toshkent: “iqtisod-moliya”, 2016.- 214 b.
2. Avezbayev S., Volkov S.N. “Yer tuzishning ilmiy asoslari” – T.: “Yangi asr avlodi”, 2002 y. 228 b.
3. Avezbayev S., Volkov S.N. “Yer tuzishni loyihalash” T. “Yangi asr avlodi” 2004 y. 516 b.
4. Abdullayev A., Karimov B. Yer tuzish va melioratsiya asoslari. – Toshkent: “Fan”, 2021.
5. FAO. Status of the World's Soil Resources. – Rome, 2022.
6. FAO & IWMI. Global irrigation and drainage development report. – Rome, 2023.
7. Qodirov Sh., Nurmatov A. Sug‘oriladigan yerlarda sho‘rlanish jarayonlari va ularni bartaraf etish usullari. – Toshkent, 2020.

UO‘K: 528.46:004:351.853

MADANIY MEROS OBYEKTLAR DAVLAT KADASTRI MA'LUMOTLARINI SHAKLLANTIRISHDA GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARINING ILMIY- NAZARIY ASOSLARI

Sh.Y.Sattorov

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrası dotsenti, t.f.f.d., (PhD).

J.J.Pirimov

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrası dotsenti, t.f.f.d., (PhD).

M.B.Ro‘ziyeva

Buxoro davlat texnika universiteti magistrantii

F.F.Jo‘raqulov

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada madaniy meros obyektlari davlat kadastr obyektlariga tegishli fazoviy va atributiv ma’lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash, integratsiyalash va boshqarish jarayonlarida geoaxborot tizimlarining (GAT) mavjud imkoniyatlari tahlil qilish hamda ushbu tizimlardan samarali foydalanishga qaratilgan metodologik yondashuvlar ishlab chiqish masalalari yoritilgan.

Аннотация. В данной статье освещаются вопросы анализа существующих возможностей геоинформационных систем (ГИС) в процессах сбора, обработки, интеграции и управления пространственными и атрибутивными данными, относящимися к объектам государственного кадастра объектов культурного наследия, а также разработки методологических подходов, направленных на эффективное использование данных систем.

Abstract. This article covers the issues of analyzing the existing capabilities of Geographic Information Systems (GIS) in the processes of collecting, processing, integrating, and managing spatial and attribute data related to the objects of the state cadastre of cultural heritage sites, as well as developing methodological approaches aimed at the effective use of these systems.

Kalit so‘zlar. Geoaxborot texnologiyalari, geoaxborot tizimlari (GIS), davlat kadastr, madaniy meros obyektlari, fazoviy ma’lumotlar, atributiv ma’lumotlar, georeferenslash, geografik ma’lumotlar bazasi, masofadan zondlash, kartografiya, ma’lumotlar integratsiyasi, ko‘p qatlamli model.

Ключевые слова. Геоинформационные технологии, геоинформационные системы (ГИС), государственный кадастр, объекты культурного наследия, пространственные данные, атрибутивные данные, геореференцирование, географическая база данных, дистанционное зондирование, картография, интеграция данных, многослойная модель.

Keywords. Geoinformation technologies, geographic information systems (GIS), state cadastre, cultural heritage objects, spatial data, attribute data, georeferencing, geographic database, remote sensing, cartography, data integration, multilayer model.

Kirish. Madaniy meros obyektlari har bir davlatning tarixiy, madaniy va ilmiy salohiyatini ifodalovchi muhim resurslardan biri hisoblanadi. Ularni aniqlash, hisobga olish, muhofaza qilish va samarali boshqarish masalalari zamonaviy kadastr tizimlarining dolzarb yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, bu jarayonda aniq va ishonchli ma’lumotlar bazasini shakllantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Madaniy meros obyektlari davlat kadastr ushbu obyektlar to‘g‘risidagi fazoviy va atributiv ma’lumotlarni tizimli ravishda yig‘ish, saqlash, yangilash va tahlil qilishga xizmat qiladi.

So‘nggi yillarda geoaxborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi kadastr tizimlarini modernizatsiya qilishda yangi imkoniyatlar yaratdi. Geoaxborot tizimlari yordamida fazoviy ma’lumotlarni yuqori aniqlikda qayta ishlash, ularni turli manbalar bilan integratsiyalash hamda ko‘p qatlamli geoma’lumotlar bazalarini yaratish mumkin bo‘lib, bu esa madaniy meros obyektlarini samarali boshqarish va monitoring qilishni

ta’minlaydi. Shu bilan birga, masofadan zondlash texnologiyalari, georeferenslash usullari va zamonaviy kartografik yondashuvlar kadastr ma’lumotlarining aniqligi va ishonchliligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, madaniy meros obyektlari to‘g‘risidagi ma’lumotlarni yagona axborot makonida shakllantirish, ularni standartlashtirish va integratsiyalash zamonaviy talablar asosida geoaxborot texnologiyalariga tayangan holda amalga oshirilishi zarur. Bu esa o‘z navbatida qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtirish, obyektlarni muhofaza qilishni kuchaytirish hamda kadastr tizimining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning maqsadi madaniy meros obyektlari davlat kadastr ma’lumotlarini shakllantirishda geoaxborot texnologiyalarining ilmiy-nazariy asoslarini o‘rganish va ularning amaliy qo‘llanilish imkoniyatlarini tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqot doirasida geoaxborot texnologiyalarining kadastr tizimidagi oʻrni, fazoviy va atributiv maʼlumotlar bilan ishlash prinsiplari, maʼlumotlar bazasini tashkil etish, integratsiya va standartlashtirish masalalari nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Natijada madaniy meros obyektlari davlat kadastrini zamonaviy talablar asosida rivojlantirishga xizmat qiluvchi ilmiy-uslubiy asoslar ishlab chiqiladi.

Mavzuning dolzarbligi Hozirgi globallashtirish va raqamli transformatsiya jarayonlarida madaniy meros obyektlarini saqlash, ularni tizimli hisobga olish hamda samarali boshqarish masalalari tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Madaniy meros obyektlari nafaqat tarixiy va madaniy qiymatga ega, balki ular turizm, ilm-fan va iqtisodiy rivojlanishning muhim resursi hisoblanadi. Shu sababli ushbu obyektlar toʻgʻrisidagi toʻliq, aniq va yangilanib boruvchi maʼlumotlar bazasini shakllantirish zarurati ortib bormoqda.

Anʼanaviy kadastr yuritish usullari koʻpincha fazoviy maʼlumotlarni qayta ishlash, integratsiya qilish va tezkor yangilashda ayrim cheklavlarga ega. Shu nuqtai nazardan, geoaxborot texnologiyalari (GAT) va madaniy meros obyektlari davlat kadastrini yuritishda muhim innovatsion vosita sifatida namoyon boʻlmoqda. Ular fazoviy va atributiv maʼlumotlarni yagona tizimda birlashtirish, koʻp qatlamli geomaʼlumotlar bazasini shakllantirish, tahlil qilish hamda vizualizatsiya qilish imkonini beradi.

Asosiy qism Madaniy meros obyektlari davlat kadastr maʼlumotlarini shakllantirish jarayoni murakkab va koʻp bosqichli tizim boʻlib, unda geoaxborot texnologiyalari muhim oʻrin tutadi (1-rasm). Ushbu jarayonning ilmiy-nazariy asoslari fazoviy maʼlumotlar modeli, maʼlumotlar bazasini boshqarish, geomaʼlumotlarni integratsiyalash va tahlil qilish usullariga tayangan holda shakllanadi.

Avvalo, madaniy meros obyektlari toʻgʻrisidagi maʼlumotlar ikki asosiy turga boʻlinadi: fazoviy (geografik koordinatalar,

joylashuv, hudud chegaralari) va atributiv (obyekt nomi, turi, tarixiy davri, holati, huquqiy maqomi va boshqalar). Geoaxborot tizimlari aynan shu ikki turdagi maʼlumotlarni yagona platformada bogʻlash va boshqarish imkonini beradi. Bu esa kadastr maʼlumotlarining toʻliqligi va izchilligini taʼminlaydi.

Geoaxborot texnologiyalarining muhim elementlaridan biri — georeferenslash jarayonidir. Ushbu jarayon orqali madaniy meros obyektlari aniq koordinatalar tizimiga bogʻlanadi va ularning xaritada toʻgʻri aks ettirilishi taʼminlanadi. Zamonaviy global navigatsiya tizimlari (GNSS), sunʼiy yoʻldosh tasvirlari hamda aerofotosʼyomka maʼlumotlari yordamida obyektlarning joylashuvi yuqori aniqlikda aniqlanadi.

Shuningdek, koʻp qatlamli geografik maʼlumotlar bazasini yaratish muhim nazariy yondashuvlardan biri hisoblanadi. Bunda har bir qatlam maʼlum bir turdagi maʼlumotni ifodalaydi: masalan, madaniy meros obyektlari joylashuvi, infratuzilma elementlari, tabiiy omillar, maʼmuriy chegaralar va boshqalar. Ushbu qatlamlarning oʻzaro integratsiyasi orqali kompleks tahlil olib borish va boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkoniyati kengayadi.

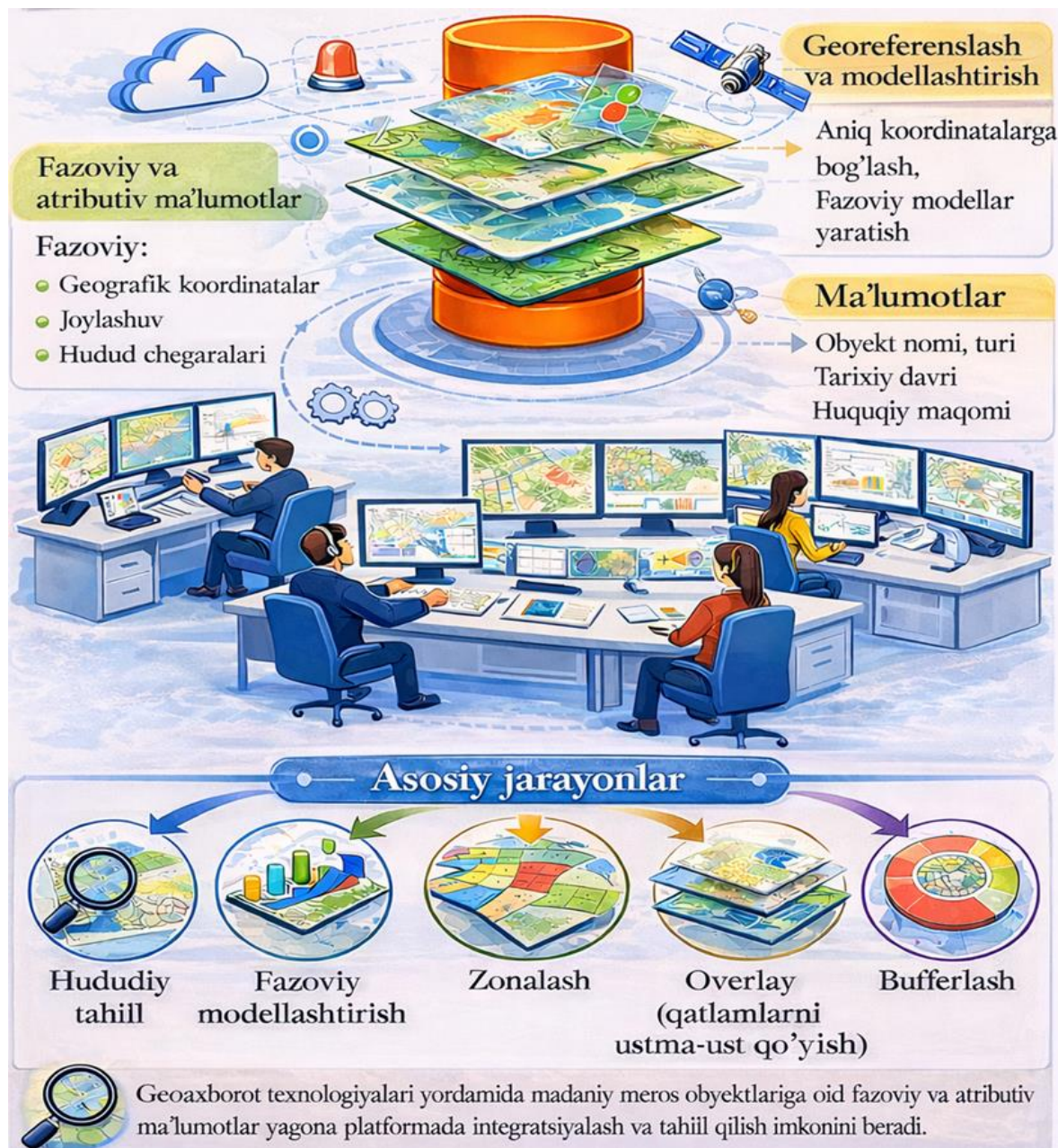
Masofadan zondlash texnologiyalari ham kadastr maʼlumotlarini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. Sunʼiy yoʻldosh tasvirlari va dronlar yordamida katta hududlarni qisqa vaqt ichida oʻrganish, yangi obyektlarni aniqlash hamda mavjud obyektlar holatini monitoring qilish mumkin. Bu esa maʼlumotlarni muntazam yangilab borish va ularning ishonchligini taʼminlashga xizmat qiladi.

Geoaxborot tizimlarida maʼlumotlarni standartlashtirish va klassifikatsiyalash ham muhim ilmiy masalalardan biridir. Madaniy meros obyektlarini yagona mezonlar asosida tasniflash, ularning identifikatsiya kodlarini joriy etish va metamaʼlumotlar bazasini shakllantirish kadastr tizimining samarali ishlashini taʼminlaydi. Shu bilan birga, turli

manbalardan olingan ma'lumotlarni integratsiyalashtirishda moslik va uyg'unlikni ta'minlash zarur.

1-rasm

Madaniy meros obyektlari davlat kadastr ma'lumotlarini shakllantirish jarayoni



Bundan tashqari, geoaxborot texnologiyalari asosida yaratilgan tizimlar vizualizatsiya va tahlil imkoniyatlari bilan ham ajralib turadi. Xaritalar, tematik qatlamlar va 3D modellar yordamida madaniy meros obyektlari to'g'risidagi ma'lumotlarni intuitiv tarzda ko'rsatish

mumkin. Bu esa nafaqat mutaxassislar, balki keng jamoatchilik uchun ham ma'lumotlardan foydalanishni osonlashtiradi.

Xulosa qilib aytganda, madaniy meros obyektlari davlat kadastr ma'lumotlarini shakllantirishda geoaxborot texnologiyalari

ilmiy asoslangan, tizimli va kompleks yondashuvni ta'minlaydi. Ular ma'lumotlarni yig'ishdan tortib, ularni tahlil qilish va boshqaruv qarorlarini qabul qilishgacha bo'lgan barcha bosqichlarni qamrab oladi hamda kadastr tizimining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Mazkur tadqiqot natijasida madaniy meros obyektlari davlat kadastr ma'lumotlarini shakllantirishda geoaxborot texnologiyalarining ilmiy-nazariy asoslari tizimli ravishda yoritildi va ularning amaliy ahamiyati asoslab berildi. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, geoaxborot tizimlari madaniy meros obyektlariga oid fazoviy va atributiv ma'lumotlarni yagona platformada integratsiyalash, saqlash, yangilash va tahlil qilish imkonini beruvchi samarali vosita hisoblanadi.

Olib borilgan tahlillar asosida aniqlanishicha, georeferenslash, masofadan zondlash, ko'p qatlamli geoma'lumotlar bazasini shakllantirish hamda ma'lumotlarni standartlashtirish kabi jarayonlar kadastr tizimining aniqligi, ishonchliligi va funktsionalligini sezilarli darajada oshiradi. Shu bilan birga, geoaxborot texnologiyalaridan foydalanish ma'lumotlar almashinuvini soddalashtiradi, turli manbalarni integratsiyalash imkonini kengaytiradi va qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtiradi.

Tadqiqot natijasida madaniy meros obyektlari davlat kadastrini yuritishda geoaxborot texnologiyalariga asoslangan konseptual yondashuv taklif etildi. Ushbu yondashuv kadastr ma'lumotlarini yagona standartlar asosida shakllantirish, ularni muntazam yangilab borish va boshqaruv tizimiga integratsiyalashni nazarda tutadi.

Umuman olganda, geoaxborot texnologiyalarining joriy etilishi madaniy meros obyektlarini muhofaza qilish, ularning holatini monitoring qilish va ulardan oqilona foydalanishni ta'minlashda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega ekanligi isbotlandi. Bu esa kelgusida davlat kadastr tizimini

takomillashtirish, raqamlashtirish darajasini oshirish hamda madaniy merosni saqlash bo'yicha samarali boshqaruv mexanizmlarini yaratishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 19 iyundagi PQ-5150-sonli “Moddiy madaniy meros obyektlarini muhofaza qilish sohasidagi faoliyatni tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi qarori.
2. S Abdurakhmonov, M Khamidova, Y Romanyuk, Sh Sattorov, Sh Adizov, E Karimov and M Bozorov, Conventional and current approaches of urban mapping and geodetic base formulation for establishing demographic processes database: E3S Web Conf., 497 (2024) 02028
3. Inamov A., Sattorov Sh., Dadabayev A. and Narziyev A. ‘Geoportals visualization of state cadastre objects’, In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 1068, p. 012016, 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1068/1/012016.
4. J. Gerts, S. Khasanov, E. Karimov, and N. Teshaev, ‘Importance of Big Data variables in Agriculture: A comprehensive literature review with a particular focus on variables’, E3S Web Conf., vol. 563, p. 03010, 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202456303010.
5. M. Khamidov, A. Inamov, U. Islomov, and Z. Mamatkulov, E3S Web of Conferences 365, 01008 (2023)
6. Сатторов Ш.Я. и др. Use of aerocosmic methods and GIS programs in construction of space data models of pastoral land //Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – №. 5-4. – с. 16-22.
7. Allen D.W. Getting to know ArcGIS modelbuilder//ESRI Press, 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100. 2011 y.
8. <https://lex.uz/acts/25461>

UO‘K 528.9:004.9:004.738.5

ArcGIS Dashboard va Real-Time GIS orqali shahar infratuzilmasini jonli kuzatish

Xayitova Fayoz Ernazar qizi

Xalqaro innovatsion universiteti talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada zamonaviy geoinformatsion texnologiyalar, xususan ArcGIS Dashboard va Real-Time GIS imkoniyatlari orqali shahar infratuzilmasini real vaqt rejimida monitoring qilish masalalari keng tahlil qilinadi. Tadqiqotda aqlli shahar (Smart City) konsepsiyasi doirasida transport tizimi, kommunal xizmatlar va ekologik ko‘rsatkichlarni kuzatishning samarali usullari ilmiy asosda yoritilgan.

Аннотация. В данной статье подробно анализируются современные геоинформационные технологии, в частности возможности ArcGIS Dashboard и Real-Time GIS для мониторинга городской инфраструктуры в режиме реального времени. В рамках концепции «умного города» рассматриваются научно обоснованные методы наблюдения за транспортными системами, коммунальными услугами и экологическими показателями.

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of modern geoinformation technologies, particularly the capabilities of ArcGIS Dashboard and Real-Time GIS for real-time monitoring of urban infrastructure. Within the framework of the Smart City concept, effective scientific approaches for monitoring transportation systems, public utilities, and environmental indicators are examined.

Kalit so‘zlar. GIS, real-time monitoring, smart city, ArcGIS Dashboard, infratuzilma, IoT, urban tizimlar

Ключевые слова. GIS, мониторинг в реальном времени, умный город, ArcGIS Dashboard, инфраструктура, IoT, городские системы

Keywords: GIS, real-time monitoring, smart city, ArcGIS Dashboard, infrastructure, IoT, urban systems

Kirish. Zamonaviy shaharlar murakkab tizim sifatida doimiy o‘zgarib boradi. Urbanizatsiya jarayonining tezlashuvi bilan transport, ekologiya va resurslardan foydalanish masalalari dolzarb bo‘lib bormoqda. Shu sababli real vaqt ma’lumotlariga asoslangan boshqaruv tizimlari muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Ilmiy tadqiqotlarga ko‘ra, real vaqt GIS texnologiyalari shaharlarni boshqarishda asosiy platformaga aylanmoqda, chunki ular doimiy ravishda sensorlar orqali kelayotgan ma’lumotlarni qayta ishlash va vizualizatsiya qilish imkonini beradi.

1-rasm

Real-Time ma’lumotlari



Asosiy qism

1. Real-Time GIS texnologiyasining ilmiy asoslari

Real-Time GIS - bu geografik ma'lumotlarni real vaqt rejimida yig'ish, qayta ishlash va tahlil qilish tizimidir.

Ilmiy manbalarga ko'ra:

- Ma'lumotlar IoT sensorlar orqali doimiy oqimda keladi
- Tizim yuqori tezlikda ishlaydi (low latency)
- Katta hajmdagi ma'lumotlar real vaqt rejimida qayta ishlanadi.

Bu tizim shaharni “raqamli egizak” (digital twin) sifatida tasvirlash imkonini beradi.

2. ArcGIS Dashboard va vizual analitika

ArcGIS Dashboard - bu real vaqt ma'lumotlarini yagona interfeysda ko'rsatadigan vizual platforma hisoblanadi.

Ilmiy tadqiqotlarga ko'ra:

• Dashboardlar shahar ko'rsatkichlarini yig'adi va tahlil qiladi

• Qaror qabul qilishni tezlashtiradi

• Katta hajmdagi ma'lumotlarni vizual ko'rinishda taqdim etadi

Dashboardlar orqali:

- transport oqimi
- ekologik holat
- energiya iste'moli kabi ko'rsatkichlar monitoring qilinadi.

2-rasm

ArcGIS Dashboard



3. IoT va GIS integratsiyasi

Internet of Things texnologiyasi Real-Time GIS ning asosiy qismi hisoblanadi.

Sensorlar yordamida quyidagi ma'lumotlar olinadi:

- havo sifati

- harorat
- transport harakati
- suv va energiya iste'moli

Bu ma'lumotlar GIS tizimiga uzatiladi va xaritada real vaqt rejimida aks ettiriladi .

4. Shahar infratuzilmasida qo‘llanilishi

4.1 Transport tizimi

- GPS orqali transport kuzatuv
- tirbandliklarni aniqlash
- yo‘l harakatini optimallashtirish

4.2 Kommunal xizmatlar

- suv va elektr tizimlarini monitoring qilish

- nosozliklarni tez aniqlash

4.3 Ekologik monitoring

- havo ifloslanishini aniqlash
- iqlim ko‘rsatkichlarini kuzatish

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, GIS asosidagi dashboardlar shahar xizmatlari samaradorligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi.

1-jadval

Real-Time GIS jarayoni

Bosqich	Tizim komponenti	Tavsifi (ilmiy izoh)
1	IoT sensorlar	Shahar infratuzilmasida o‘rnatilgan qurilmalar (harorat, havo sifati, transport oqimi) orqali real vaqt ma‘lumotlarini yig‘adi
2	Ma‘lumot uzatish tizimi	Sensorlardan olingan ma‘lumotlar serverlar va API orqali uzatiladi
3	Real-Time GIS	Kelayotgan ma‘lumotlar oqimi tezkor qayta ishlanadi, tahlil qilinadi va geoma‘lumotlarga aylantiriladi
4	ArcGIS Dashboard	Qayta ishlangan ma‘lumotlar interaktiv xaritalar va grafiklar orqali vizual ko‘rinishda aks ettiriladi
5	Qaror qabul qilish tizimi	Tahlil natijalari asosida shahar boshqaruvi uchun tezkor va aniq qarorlar qabul qilinadi

5. Afzalliklari va ilmiy muammolar

Afzalliklari:

- real vaqt monitoring
- tezkor boshqaruv
- yuqori aniqlik

Muammolari:

- katta ma‘lumotlar oqimi
- texnik infratuzilma talablari
- ma‘lumot xavfsizligi

ArcGIS Dashboard va Real-Time GIS texnologiyalari zamonaviy shahar infratuzilmasini boshqarishda muhim vosita hisoblanadi. Ushbu tizimlar real vaqt rejimida monitoring olib borish orqali shaharni samarali boshqarish, resurslardan oqilona foydalanish va ekologik muammolarni kamaytirishga xizmat qiladi. Kelajakda bu texnologiyalar aqlli shahar konsepsiyasining ajralmas qismiga aylanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Li W., Batty M., Goodchild M. – *Real-Time GIS for Smart Cities* https://www.researchgate.net/publication/336390429_Real-time_GIS_for_smart_cities?
2. Jing C. et al. – *Geospatial Dashboards for Smart City Monitoring* https://www.mdpi.com/2071-1050/11/20/5648?type=check_update&version=1&
3. Bovkir R., Aydinoglu A. – *Big Data Visualization in Smart Cities* <https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLVI-4-W5-2021/125/2021>
4. CONTEXUS – Smart City GIS Platform <https://contextus.io/solutions/smart-city-monitoring>
5. MDPI – Smart City Dashboard Systems <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/20/5648>

UO‘K 332.3

SUG‘ORILADIGAN YERLARDAN SAMARALI FOYDALANISH VA YER TOIFALARINI O‘ZGARTIRISHNING ILMIY-ASOSIY TAMOIYILLARI

Xolov Nizomjon Muxiddinovich

“O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash instituti, “Qashvilyerloyiha” bo‘linmasi direktori,
“O‘zdavyerloyiha” DILI mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada sug‘oriladigan yer resurslaridan samarali foydalanish hamda yer toifalarini o‘zgartirish jarayonlarining ilmiy-amaliy asoslari tahlil qilingan. Qashqadaryo viloyati misolida yer tuzish loyihalarini ishlab chiqishning ahamiyati, yer ajratish jarayonidagi muammolar va ularning yechimlari asoslab berilgan.

Аннотация. В статье проанализированы научно-практические основы эффективного использования орошаемых земельных ресурсов, а также процессов изменения категорий земель. На примере Кашкадарьинской области обоснована значимость разработки проектов землеустройства, рассмотрены проблемы в процессе отвода земель и предложены пути их решения.

Abstract. The article analyzes the scientific and practical foundations of efficient use of irrigated land resources as well as the processes of land category transformation. Based on the example of the Kashkadarya region, the importance of developing land management projects is substantiated, and the problems in land allocation processes along with their solutions are identified.

Kalit so‘zlar. Yer tuzish loyiholari, yer toifalarini o‘zgartirish, yer ajratish jarayoni, davlat kadastr, hududiy rejalashtirish, yer resurslarini boshqarish, foydalanish samaradorligi.

Ключевые слова. Проекты землеустройства, изменение категорий земель, процесс отвода земель, государственный кадастр, территориальное планирование, управление земельными ресурсами, эффективность использования.

Key words. Land management projects, land category change, land allocation process, state cadastre, territorial planning, land resource management, efficiency of use.

Kirish. Bugungi kunda sug‘oriladigan yer resurslaridan samarali foydalanish hamda ularni oqilona boshqarish qishloq xo‘jaligi barqaror rivojlanishini ta‘minlashda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Aholi sonining ortishi, iqtisodiyot tarmoqlarining kengayishi va infratuzilmaning rivojlanishi natijasida yer resurslariga bo‘lgan talab tobora ortib bormoqda. Bu esa mavjud yer maydonlaridan yanada samarali foydalanish, ularni to‘g‘ri taqsimlash va ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish zaruratini yuzaga keltirmoqda.

Sug‘oriladigan yerlar qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining asosiy manbai hisoblanib, ularning tarkibi, foydalanish yo‘nalishi va boshqaruv tizimi ishlab chiqarish samaradorligiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Shu sababli yer resurslaridan foydalanish jarayonini takomillashtirish, yer ajratish va yer toifalarini o‘zgartirish masalalarini chuqur tahlil qilish muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Ayniqsa, yer toifalarini o‘zgartirish jarayonida yer tuzish loyihalarini ilmiy asosda ishlab chiqish, hududiy va iqtisodiy omillarni hisobga olish hamda mavjud yer resurslarini muhofaza qilish ustuvor ahamiyat kasb etadi. Ushbu jarayonlarda noto‘g‘ri yondashuvlar qishloq xo‘jaligi yerlarining qisqarishiga, ularning noto‘g‘ri foydalanilishiga hamda umumiy samaradorlikning pasayishiga olib kelishi mumkin.

Shu boisdan mazkur maqolada sug‘oriladigan yer resurslaridan samarali foydalanish hamda yer toifalarini o‘zgartirish jarayonlarining ilmiy-amaliy asoslarini tahlil qilish, Qashqadaryo viloyati misolida yer tuzish loyihalarining ahamiyatini asoslab berish hamda yer ajratish jarayonidagi muammolarni aniqlash hamda ularning amaliy yechimlarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot obyekti va ushlari. Tadqiqot obyekti sifatida Qashqadaryo viloyati hududidagi qishloq xo‘jaligi yerlari

tanlab olingan. Tadqiqotlar uslubi asosini amaliyotda umum qabul qilingan uslublar tashkil etadi. Ushbu tadqiqotlar “O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash institutining Qashqadaryo hududiy bo‘linmasi tomonidan amalga oshirilgan.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan va o‘rmon fondi yerlarini yer toifalarini o‘zgartirish amaliyotida uchraydigan ko‘p sonli holatdir, negaki aholi sonining o‘sishi ularni yer maydonlariga, sanoat mahsulotlariga, transport xizmatlariga va boshqa zaruriyatlarga bo‘lgan talablarni oshiraveradi. Bu esa, o‘z navbatida, yuqoridagi maqsadlar, xususan, aholi punktlarini kengaytirish, aholi uchun turli ijtimoiy obyektlarni vujudga keltirish, sanoat hamda transport tarmoqlarini qurish zaruriyatini tug‘diraveradi. Shunday ekan, yuqoridagi maqsadlar uchun aksariyat hollarda qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yer maydonlaridan yer ajratish, odatda, xo‘jaliklararo yer tuzish loyihalarini ishlab chiqish hamda ushbu loyihalarni har tomonlama asoslashni talab qiladi. Tadqiqot obyekti sifatida tanlangan Qashqadaryo viloyatida, uning tumanlarida ham bunday yer ajratish loyihalarini ishlab chiqish va ushbu loyihalar asosida yer fondi toifalarini o‘zgartirishga zaruriyat katta ekanligini ko‘rsatadi.

Viloyat va tumanlardagi qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan va o‘rmon fondi yerlarining yer fondi toifalarini o‘zgartirish takliflarni ishlab chiqishga oid tayyorlanadigan yer tuzish loyihalarida ham yuqoridagi masalalar har tomonlama o‘rganiladi, asoslanadi. Shu bilan bir qatorda, yer uchastkasi toifasini o‘zgartirishga oid har bir taklif bo‘yicha yer uchastkasi xujjatlarining yig‘ma jildi shakllantiriladi. Ushbu yig‘ma jild quyidagi ma‘lumotlar asosida shakllantiriladi:

-yer uchastkasining rangli kadastr xaritasi(koordinatalar nuqtalari, chegaradosh yer uchastkalaridan foydalanish turlari ko‘rsatilgan holda);

-yer uchastkasining joylashgan joyi (geografik koordinatalari);

-yer uchastkasining umumiy maydoni, toifasi va turi (amaldagi);

-yer uchastkasida tarqalgan tuproqlar to‘g‘risidagi ma‘lumotlar (tipi, tarkibi va unumdorligi);

-yer uchastkasini suv bilan ta‘minlanganlik darajasi bo‘yicha xulosa;

-yer uchastkasining kadastr raqami, konturlar soni va raqami;

-yer uchastkasini zaxiraga olingan yoki olinmaganligi, davlat ro‘yxatidan o‘tkazilgan yoki o‘tkazilmaganligi;

-yer uchastkasida mavjud bo‘lgan davlat kadastr obyektlari (gaz, aloqa va energetika obyektlari, avtomobil va temir yo‘llar, tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan tegralar, transport quvurlari, gidrotexnik inshootlar, muxofaza qilinadigan obyektlar va hududlar) to‘g‘risidagi ma‘lumotlar;

-yer uchastkasidan so‘ngi 5 yil ichida foydalanish holati;

-yer uchastkasining yer osti suvlari to‘g‘risida xulosa;

-yer uchastkasida mavjud yer usti va osti qazilma boyliklari va konlari to‘g‘risida xulosa;

-yer uchastkasidan qishloq va o‘rmon xo‘jaligidan boshqa maqsadlarida foydalanish hisobiga qo‘yiladigan foyda to‘g‘risida ma‘lumotlar;

-yer uchastkasini boshqa toifaga o‘tkazish hisobiga yaratiladigan ish o‘rinlari va boshqa samaradorlik ko‘rsatkichlari bo‘yicha texnik-iqtisodiy asosnomalar.

Albatta, yuqorida qayd qilingan ma‘lumotlar va turli hisob-kitoblar bilan aniqlanadigan asosnomalar yer uchastkasi toifasini o‘zgartirish hamda ushbu yerni anchagina jadal foydalanishga o‘tkazish uchun zarur bo‘ladi. Darhaqiqat, qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan va o‘rmon fondi yer uchastkasining yer toifasini o‘zgartirish natijasida sanoatda, ijtimoiy sohada qo‘shimcha ish o‘rinlarini yaratish, katta miqdorlarda sanoat mahsulotlarini yetishtirish tuman va iqtisodiyoti uchun juda

muhimdir. Ammo shunday taqdirda xam ishini amalga oshirishda ushbu yer uchastkasi joylashgan hududni, mavjud shart-sharoitlarni juda chuqur o‘rganish va baholash zarur bo‘ladi.

Yuqorida e‘tirof etilganidek, qishloq xo‘jaligi va o‘rmon fondi yer uchastkasi yer toifasini o‘zgartirish uchun maxsus yer tuzish loyihalarini ishlab chiqish va asoslash talab qilinar ekan, bunday loyihani ishlab chiqish uchun “O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash institutining Qashqadaryo hududiy bo‘linmasi quyidagilarni amalga oshiriladi:

-yer uchastkasining amaldagi holati bilan taqdim etilgan xujjatlardagi ma‘lumotlarning muvofiqligini joyiga chiqqan holda o‘rganish;

-qurilish obektini yer uchastkasi konturlari chegarasi, ichki yo‘llar va suv xo‘jaligi obyektlari bo‘ylab, sug‘oriladigan yerlarga eng kam salbiy ta‘sirini inobatga olgan holda joylashtirilayotganligini aniqlash;

-qurilish obyektni shahar qurilish xujjatlariga taalluqli xujjatlariga taalluqli bo‘lganda, tasdiqlangan shahar bosh rejasidan nusxa olish;

-yer uchastkasida davlat kadastr obyekti mavjud bo‘lganda, yer tuzish loyihasini qo‘shimcha tarzda davlat kadastrni yurituvchi tashkilot bilan kelishish;

-yer uchastkasida ko‘chmas mulk yoki ko‘p yillik daraxtzorlar mavjud bo‘lganda, ularni baholash uchun tuman hokimligi yoki manfaatdor tashkilotga murojaat qilish hamda baholash xujjatini yer tuzish loyihasiga ilova qilish.

Yer uchastkasi yer fondi toifasini o‘zgartirish bilan bog‘liq loyihalar tuzishda ayniqsa, shaharlarni kengaytirish bilan bog‘liq yer uchastkalarini ajratilishiga alohida e‘tibor berish zarur. Bunday yer ajratishlar shaharning bosh rejasiga binoan amalga oshirilishi, shaharni tartibsiz kengayishiga imkon bermasligi zarur. Bu holatni O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyev ham o‘zining 2025-yilgi Oliy

Majlis va O‘zbekiston xalqiga Murojaatnomasida alohida ko‘rsatib o‘tgan [1]: “..... shaharlar tartibsiz kengayishini oldini olish bo‘yicha aniq mezonlarni belgilaymiz va shu orqali ekin maydonlari asossiz qisqarib ketishiga chek qo‘yiladi. Masalan, aholisi 250 ming kishdan ziyod shaharlar hozirgidek tartibsiz kengayib ketaversa, 2050-yilga borib 27 ming gektar ekin maydonlari boy beriladi. Albatta, bunga yo‘l qo‘yish mumkin emas”.

Darhaqiqat, sug‘oriladigan ekin maydonlarini mumkin qadar qishloq xo‘jaligi uchun saqlab qolish, ularni imkon qadar kengaytirish, boshqa maqsadlar uchun ajratilishida qishloq xo‘jaligi ko‘radigan zararlari va nobudgarchiliklarining to‘la undirish zarur. Bu esa, o‘z navbatida, har tomonlama asoslangan yer tuzish loyihalarida hal qilinadi.

Xulosa, taklif va tavsiyalar. Xulosa qilib aytganda, sug‘oriladigan yer resurslaridan samarali foydalanishni ta‘minlash hamda yer toifalarini o‘zgartirish jarayonlarini takomillashtirish hududiy rivojlanishning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Tadqiqot natijalari yer tuzish loyihalarini ishlab chiqishda kompleks yondashuvni qo‘llash, yer ajratish jarayonlarini tartibga solish va yer resurslarini boshqarish samaradorligini oshirish zarurligini asoslab beradi. Shu bilan birga, yer resurslaridan foydalanishda iqtisodiy va hududiy omillarni inobatga olish barqaror rivojlanishni ta‘minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2025-yil 26-dekabrdagi Oliy Majlis va O‘zbekiston xalqiga Murojaatnomasi.

2. Бабажанов А.П., Тупаев Р.А., Рузibaев С.Б., Основы землепользования, Ташкент. Академнашр, 2020, 112 с

3. Babajonov A.R., Muqimov A.M., Sharipov S.R. Hududlarni rivojlantirish. Toshkent, TIQXMI, 2018, 324 b.

4. Холов Н.М., Актуальные вопросы эффективной организации использования

орошаемых сельскохозяйственных земель области. Актуальные проблемы современной науки № 2, 2026. В - 34-37.

5. Xolov N.M., The importance of land distribution and redistribution in the

development of regional economic sectors. Eurasian Journal of Engineering and Technology (ISSN: 2795-7640). Volume 49. January 2026. P - 4-11.

UO•K 551.582:528.9

MIKROIQLIMNI BAHOLASHDA ZAMONAVIY GAT TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAHLILI

Xushvaqova Muhigul Ernazar qizi

Qarshi davlat texnika universiteti magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada mikroiklimni baholashda zamonaviy geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalaridan foydalanish masalalari tahlil qilinadi. Tadqiqotda mikroiklim ko‘rsatkichlari, jumladan, havo harorati, namlik, shamol tezligi va quyosh radiatsiyasi kabi omillarni hududiy jihatdan o‘rganish usullari ko‘rib chiqilgan. GAT texnologiyalari yordamida ushbu ko‘rsatkichlarni yig‘ish, qayta ishlash, vizualizatsiya qilish va fazoviy tahlil etish imkoniyatlari yoritilgan. Tadqiqot natijalari hududlarning ekologik holatini aniqlash, shaharsozlik rejalashtirish hamda atrof-muhit monitoringini takomillashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Аннотация: В данной статье анализируются вопросы использования современных геоинформационных систем (ГИС) при оценке микроклимата. В исследовании рассмотрены методы территориального анализа таких показателей микроклимата, как температура воздуха, влажность, скорость ветра и солнечная радиация. Освещаются возможности сбора, обработки, визуализации и пространственного анализа данных с использованием ГИС-технологий. Также раскрываются эффективные подходы к оценке микроклимата на основе данных дистанционного зондирования. Результаты исследования имеют важное значение для определения экологического состояния территорий, градостроительного планирования и совершенствования мониторинга окружающей среды.

Abstract: This article analyzes the use of modern Geographic Information Systems (GIS) technologies in microclimate assessment. The study examines methods for the spatial analysis of microclimate indicators such as air temperature, humidity, wind speed, and solar radiation. The capabilities of GIS technologies for data collection, processing, visualization, and spatial analysis are highlighted. In addition, effective approaches to microclimate assessment based on remote sensing data are discussed. The research findings are important for determining the ecological condition of territories, urban planning, and improving environmental monitoring systems.

Kalit so‘zlar. Geografik axborot tizimlari (GAT), mikroiklim, havo harorati, namlik, shamol tezligi, quyosh radiatsiyasi, mikroiklimni prognozlash, issiqlik oroli, urbanizatsiya, **3D modellash**.

Ключевые слова. геоинформационные системы (ГИС), микроклимат, температура воздуха, влажность, скорость ветра, солнечная радиация, прогнозирование микроклимата, тепловой остров, урбанизация, 3D-моделирование.

Keywords. Geographic Information Systems (GIS), microclimate, air temperature, humidity, wind speed, solar radiation, microclimate forecasting, urban heat island, urbanization, 3D modeling.

Kirish. Hozirgi kunda urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi, iqlim o‘zgarishi va ekologik muammolarning kuchayishi

mikroiklim (mahalliy iqlim sharoitlari)ni chuqur o‘rganishni ta’lab etmoqda. Mikroiklim - bu kichik hududlarda, masalan,

shahar ko‘chalari, bog‘lar, qurilish maydonlari yoki qishloq xo‘jaligi yerlari doirasida kuzatiladigan iqlimiy o‘zgarishlar majmui bo‘lib, u inson salomatligi, yashash sifati va atrof-muhit barqarorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori 18.11.2025 yildagi “O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya va iqlim o‘zgarishi milliy qo‘mitasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida” qarorida qo‘mitaning vazifasi aniq belgilab berilgan. Bu qaror asosida ekologik qonunchilik talablariga rioya qilishni kuchaytiradi. Ekologiya qo‘mitasi qulay ekologik holatni barqaror saqlash, atrof-muhitni muhofaza qilish, “Yashil makon” umummilliy loyihasini amalga oshirish, o‘rmonlarni ko‘paytirish, global iqlim o‘zgarishi oqibatlarini yumshatish va cho‘llanishga qarshi kurashish ishlarini amalga oshirish hamda nazorati belgilangan[1].

Zamonaviy bosqichda mikroiqimni baholashda an‘anaviy kuzatuv usullari bilan bir qatorda geografik axborot tizimlari (GAT) keng qo‘llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar hududiy ma‘lumotlarni yig‘ish, saqlash, tahlil qilish va vizuallashtirish imkonini berib, mikroiqim ko‘rsatkichlarini kompleks va aniq baholashga xizmat qiladi. Ayniqsa, masofadan zondlash (remote sensing), sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari va raqamli modellash usullari mikroiqimni monitoring qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Geoinformatsion tizimlar yordamida harorat, namlik, shamol tezligi, quyosh radiatsiyasi kabi ko‘rsatkichlar fazoviy jihatdan tahlil qilinadi va ularning hudud bo‘yicha taqsimlanishi aniqlanadi. Bu esa shaharlarni rejalashtirish, yashil hududlarni kengaytirish, issiqlik orollari effektini kamaytirish va ekologik xavfsizlikni ta‘minlashda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Mazkur ishda mikroiqimni baholashda zamonaviy geoinformatsion texnologiyalarning o‘rni, ularning tahliliy imkoniyatlari hamda amaliy qo‘llanilishi ko‘rib chiqiladi.

Asosiy qism. Mikroiqim - bu nisbatan kichik hudud (masalan, bir ko‘cha, bog‘, dala maydoni, bino atrofi yoki hatto xonalar ichida) doirasida shakllanadigan iqlimiy sharoitlar majmuasidir. U umumiy iqlimdan farq qilib, juda tor fazoda va qisqa vaqt oraliq‘ida o‘zgaruvchan bo‘ladi. Mikroiqim quyidagi asosiy ko‘rsatkichlar bilan tavsiflanadi:

- ✓ havo harorati;
- ✓ namlik darajasi;
- ✓ shamol tezligi va yo‘nalishi;
- ✓ quyosh radiatsiyasi;
- ✓ tuproq harorati va namligi.

Ushbu ko‘rsatkichlar hududning relyefi, o‘simlik qoplami, suv havzalari mavjudligi, qurilish zichligi va inson faoliyati ta’sirida shakllanadi. Masalan, daraxtlar ko‘p bo‘lgan hududlarda harorat pastroq va namlik yuqoriroq bo‘ladi, beton va asfalt ustun bo‘lgan shahar markazlarida esa “issiqlik oroli” effekti kuzatiladi. Mikroiqimning ahamiyati juda katta:

- inson salomatligi va yashash qulayligiga ta’sir qiladi.
- qishloq xo‘jaligida hosildorlikni belgilaydi.
- shaharsozlik va arxitektura qarorlarini shakllantiradi.
- ekologik barqarorlikni ta‘minlashda muhim rol o‘ynaydi.

Shu sababli mikroiqimni o‘rganish va baholash zamonaviy ilm-fan va amaliyotda muhim yo‘nalishlardan biri hisoblanadi, ayniqsa geoinformatsion texnologiyalar yordamida bu jarayon yanada aniq va samarali amalga oshirilmoqda. Zamonaviy sharoitda mikroiqimni baholash an‘anaviy meteorologik kuzatuvlar bilan cheklanib qolmay, balki ilg‘or geoinformatsion texnologiyalar yordamida kompleks tarzda amalga oshirilmoqda. Geoinformatsion tizimlar (GAT) hududiy ma‘lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash va tahlil qilish imkonini berib, mikroiqim jarayonlarini chuqur o‘rganishga xizmat qiladi.

Birinchidan, masofadan zondlash texnologiyalari mikroiqimni baholashda muhim manba hisoblanadi. Sun‘iy yo‘ldosh

tasvirlari orqali yer yuzasining harorati, o‘simlik qoplami, namlik darajasi va boshqa ko‘rsatkichlar aniqlanadi. Bu esa katta hududlarni tez va aniq monitoring qilish imkonini yaratadi. Masalan, shahar hududlarida “issiqlik oroli” effektini aniqlashda sun‘iy yo‘ldosh ma’lumotlari keng qo‘llaniladi.

Ikkinchidan, GIT dasturlari yordamida fazoviy tahlil amalga oshiriladi. Harorat, shamol, namlik kabi ko‘rsatkichlarning hudud bo‘yicha taqsimlanishi xaritalashtiriladi va ularning o‘zaro bog‘liqligi aniqlanadi. Bu jarayonda interpolatsiya, buferlash, qatlamli tahlil kabi usullar muhim ahamiyat kasb etadi.

Uchinchidan, raqamli modellash tirish mikroiklimni prognozlashda samarali vosita hisoblanadi. Maxsus dasturiy vositalar yordamida turli ssenariylar asosida mikroiklim o‘zgarishlari oldindan baholanadi. Masalan, yangi qurilishlar yoki yashil hududlar tashkil etilishi natijasida harorat va shamol oqimlarining qanday o‘zgarishi aniqlanadi.

To‘rtinchidan, global navigatsiya tizimlari (GPS) va sensor texnologiyalari yordamida joyida (in-situ) ma’lumotlar yig‘iladi. Ushbu ma’lumotlar GAT bazasiga kiritilib, real vaqt rejimida monitoring olib borish imkonini beradi.

Shu bilan birga, ayrim cheklovlar ham mavjud. Jumladan, yuqori aniqlikdagi ma’lumotlarning qimmatligi, texnik va

dasturiy ta’minotga bo‘lgan talablarning yuqoriligi, shuningdek, mutaxassislar malakasiga ehtiyoj mavjud.

GAT - bu hududiy (fazoviy) ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash, qayta ishlash, tahlil qilish va vizuallashtirishga mo‘ljallangan zamonaviy texnologiyalar majmuasidir. Ular turli sohalarda, jumladan ekologiya, meteorologiya, qishloq xo‘jaligi va shaharsozlikda keng qo‘llaniladi. Ayniqsa, mikroiklimni baholashda GATning ahamiyati beqiyosdir.

Geoinformatsion texnologiyalar bir necha asosiy tarkibiy qismlardan iborat:

1. **Ma’lumotlar bazasi:** Fazoviy (xarita, koordinata) va atributiv (tavsifiy) ma’lumotlar yig‘iladi. Bu ma’lumotlar sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari, meteorologik stansiyalar, sensorlar va GPS qurilmalaridan olinadi.

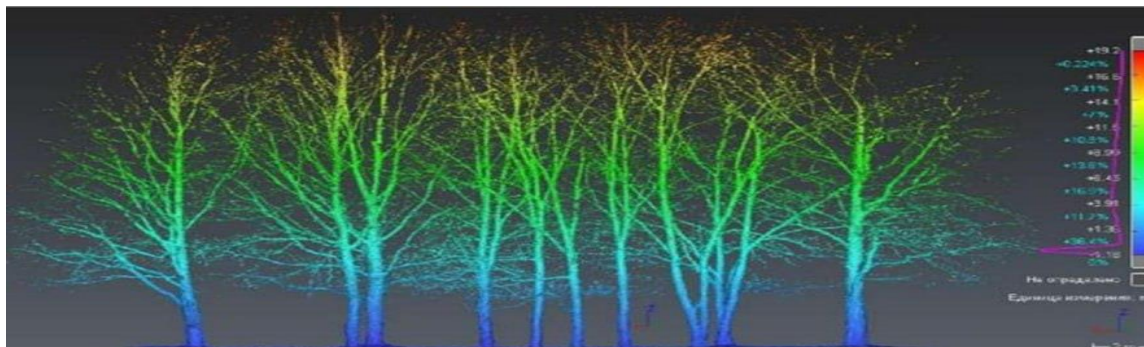
2. **Dasturiy ta’minot:** GAT platformalari (masalan, ArcGIS, QGIS) ma’lumotlarni tahlil qilish va xaritalar yaratish imkonini beradi. Ushbu dasturlar orqali murakkab fazoviy hisob-kitoblar amalga oshiriladi.

3. **Texnik vositalar:** Kompyuterlar, serverlar, GPS qurilmalar va dronlar ma’lumotlarni yig‘ish va qayta ishlashda muhim rol o‘ynaydi.

4. **Foydalanuvchi (mutaxassis):** Tizimdan samarali foydalanish uchun malakali kadrlar zarur. Tahlil natijalari aynan mutaxassislar tomonidan talqin qilinadi.

1-rasm

LiDAR skanerda olingan tasvir



Geoinformatsion tizimlar shahar mikroiklimini baholashda asosiy platforma

vazifasini bajaradi. GIS texnologiyalari yordamida turli manbalardan olingan

ma'lumotlar (meteorologik kuzatuvlar, yer sathi qoplamalari, yashil hududlar, bino-inshootlar) yagona fazoviy muhitda birlashtiriladi. Bu esa mikroiklim ko'rsatkichlarini hududiy taqsimotda tahlil qilish, zonal farqlarni aniqlash va prognoz modellarini yaratish imkonini beradi.

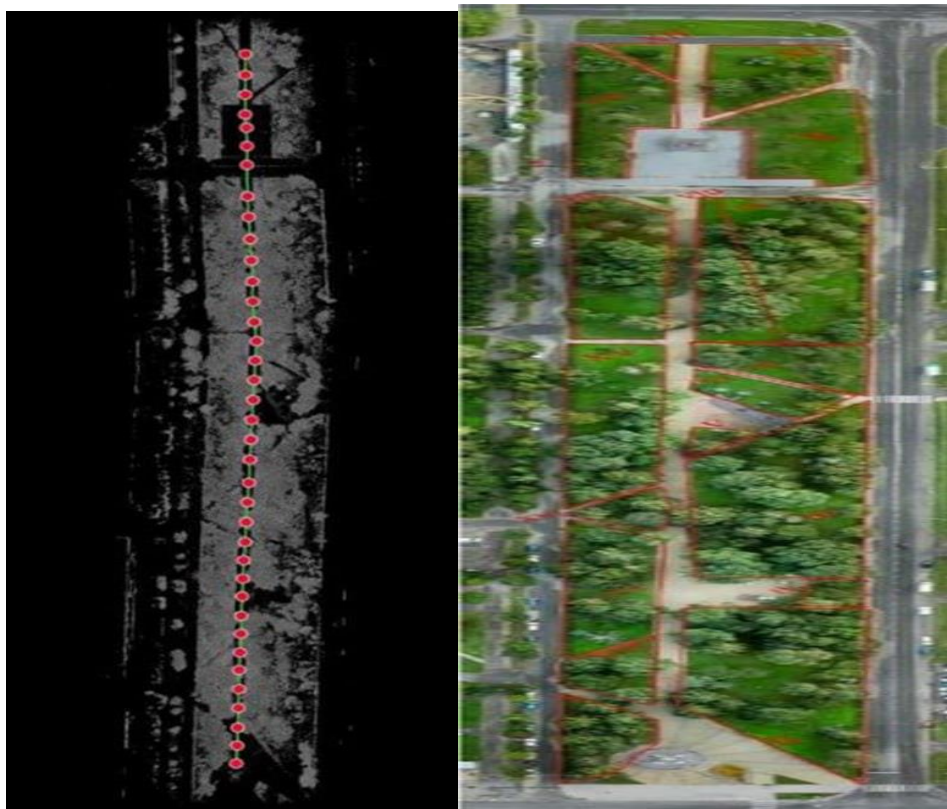
Xorijiy tadqiqotlarda (Oke, Arnfield, Stewart) GIS texnologiyalaridan foydalangan holda shahar hududlarida havo harorati, namlik va shamol rejimining fazoviy farqlari chuqur tahlil qilingan. Ayniqsa, Local Climate Zone (LCZ) konsepsiyasi GIS asosida ishlab chiqilib, shahar mikroiklimini standartlashtirilgan zonalar orqali baholash

imkonini berdi. Bu yondashuv turli shaharlarni solishtirish va iqlimiy ta'sirlarni umumlashtirishda keng qo'llanilmoqda.

3D lazerli skanerlash (LiDAR – Light Detection and Ranging) mikroiklim tadqiqotlarida sifat jihatidan yangi bosqichni boshlab berdi. LiDAR texnologiyasi yuqori aniqlikdagi uch o'lchamli nuqta bulutlarini yaratish orqali shahar muhitining real fazoviy tuzilishini modellashtirish imkonini beradi. Ayniqsa, daraxtlarning balandligi, toj diametri, hajmi, barg zichligi (Leaf Area Index – LAI) va soyalanish maydonini aniqlashda LiDAR tengsiz imkoniyatlarga ega.

2-3-rasm

FJD trion model dasturida tasvirni qayta ishlash



Xorijiy tadqiqotlarda (Nowak, Lefsky, Popescu) LiDAR ma'lumotlari asosida daraxtlarning mikroiklimga ta'siri miqdoriy baholangan. Ularning ishlarida ko'rsatilishicha, toj hajmi va barg zichligi oshgan sari havo haroratining pasayish darajasi ortadi. Yer usti (TLS) va havodan

(ALS) LiDAR texnologiyalarining kombinatsiyasi shahar daraxtzorlarining uch o'lchamli ekologik modelini yaratish imkonini bermoqda.

Xulosa. Mikroiklimni baholashda zamonaviy geoinformatsion texnologiyalar muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega

ekanligi tahlillar natijasida aniqlandi. Geoinformatsion tizimlar yordamida mikroiklim ko'rsatkichlari - harorat, namlik, shamol tezligi va quyosh radiatsiyasi kabi omillarni fazoviy va vaqt bo'yicha kompleks o'rganish imkoniyati kengayadi. Masofadan zondlash, sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari va raqamli modellashtirish usullari mikroiklim jarayonlarini aniq baholash hamda ularning kelajakdagi o'zgarishlarini prognoz qilishda samarali vosita bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga, GIT texnologiyalari yordamida hududiy muammolarni aniqlash, ekologik holatni yaxshilash va oqilona boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkoniyati yaratiladi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy geoinformatsion texnologiyalarni qo'llash mikroiklimni o'rganishda aniqlik, tezkorlik va ishonchlilikni sezilarli darajada oshiradi. Biroq, ushbu texnologiyalardan samarali foydalanish uchun yuqori sifatli ma'lumotlar bazasi, zamonaviy texnik vositalar va malakali mutaxassislar zarur. Umuman olganda, geoinformatsion texnologiyalar mikroiklimni baholash va boshqarishda innovatsion yondashuvlarni ta'minlab, ekologik barqarorlikni oshirish hamda inson yashash sharoitlarini yaxshilashda muhim vosita hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, "O'zbekiston Respublikasi Ekologiya va iqlim o'zgarishi milliy qo'mitasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida" 18.11.2025-yildagi PQ-343-son.
2. Akbari, H., Rosenfeld, A., & Taha, H. (1990). Urban heat islands and energy. *Energy*, 15(6), 245–256.
3. Grimmond, C. S. B. (2007). Urbanization and global environmental change: Local effects of urban warming. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1(1), 1–7.
4. Livesley, S. J., McPherson, E. G., & Calafapietra, C. (2016). The urban forest and ecosystem services. *Journal of Environmental Quality*, 45(1), 119–124.
5. Bowler, D. E., Buyung-Ali, L., Knight, T. M., & Pullin, A. S. (2010). Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*, 97(3), 147–155.
6. Nowak, D. J., & Dwyer, J. F. (2007). Understanding the benefits and costs of urban forest ecosystems. *USDA Forest Service*

UO'K 528.2:528.3

SHAHAR GEODEZIK TARMOQLARINI QURISHDA GNSS KUZATUVLARINI REJALASHTIRISH VA OPTIMALLASHTIRISHNING ILMIY-USLUBIY ASOSLARI (TOSHKENT SHAHRI MISOLIDA)

Yusupjonov Otabek G'ayibjonovich

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Geodeziya va geoinformatika kafedrası
v.b. dotsenti, g.f.f.d. (PhD)

Ro'zmatboyev Izzatillo Xushnud o'g'li

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Geodeziya va geoinformatika kafedrası
magistranti

Sobitov Bobir Sobirjon o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Geodeziya va geoinformatika kafedrası magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada shahar geodezik tarmoqlarini rekonstruksiya qilish jarayonida yuqori aniqlikdagi global navigatsion sun‘iy yo‘ldosh tizimlari (GNSS) asosida kuzatuvlarni optimal rejalashtirish masalalari tadqiq etilgan. Tadqiqotda zamonaviy dasturiy vositalar yordamida kuzatuvlar vaqtini va sanasini oldindan aniqlash, shuningdek, geodezik o‘lchashlarning aniqligiga ta’sir etuvchi asosiy omillarni kompleks baholash metodikasi ishlab chiqilgan. Xususan, kuzatuv jarayonini rejalashtirishda vaqt oralig‘ida mavjud sun‘iy yo‘ldoshlar sonining dinamikasi, ularning fazoviy taqsimlanishi, PDOP va GDOP kabi geometriya asosidagi aniqlik ko‘rsatkichlarining o‘zgarish grafigi, sun‘iy yo‘ldoshlarning balandlik (elevation) va azimut parametrlarining vaqt bo‘yicha taqsimoti hamda ularning orbital trayektoriyalari (SkyPlot) chuqur tahlil qilingan.

Аннотация. В данной статье исследуются вопросы оптимального планирования GNSS-наблюдений при реконструкции городских геодезических сетей с использованием высокоточных глобальных навигационных спутниковых систем. В работе на основе современных программных средств разработана методика предварительного определения дат и времени наблюдений, а также комплексной оценки основных факторов, влияющих на точность геодезических измерений. В частности, при планировании наблюдений детально проанализированы динамика количества доступных спутников во времени, их пространственное распределение, изменение геометрических показателей точности, таких как PDOP и GDOP, а также временные характеристики высоты (elevation) и азимута спутников. Кроме того, выполнен анализ орбитальных траекторий спутников с использованием диаграмм SkyPlot.

Annotation. This article investigates the problem of optimal planning of GNSS observations in the reconstruction of urban geodetic networks using high-precision global navigation satellite systems. The study proposes a comprehensive methodology for the preliminary determination of observation dates and time intervals using modern software tools, as well as for the integrated assessment of key factors affecting the accuracy of geodetic measurements. In particular, the research includes a detailed analysis of the temporal dynamics of the number of available satellites, their spatial distribution, and the variation of geometric accuracy indicators such as PDOP and GDOP. Additionally, the temporal behavior of satellite elevation and azimuth parameters, as well as their orbital trajectories represented through SkyPlot diagrams, are thoroughly examined.

Kalit so‘zlar. sun‘iy yo‘ldosh, PDOP, GDOP, statika, GPS, GLONASS, Planning, Sky Plot

Ключевые слова. спутник, PDOP, GDOP, статика, GPS, ГЛОНАСС, Planning, Sky Plot

Key words. Satellite, PDOP, GDOP, Statics, GPS, GLONASS, Coordinate System, Planning, Sky Plot

Kirish. So‘nggi yillarda urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi natijasida shahar aholisi sonining keskin ortishi kuzatilmoqda. Ushbu demografik o‘shish shahar infratuzilmasini rivojlantirish, jumladan, aholini turar joy, transport tizimi, muhandislik-kommunikatsiya tarmoqlari hamda boshqa ijtimoiy xizmatlar bilan ta‘minlashda murakkab muammolarni yuzaga keltirmoqda. Shu bois, shahar hududlarini kompleks va barqaror rivojlantirishga qaratilgan ilmiy asoslangan rejalashtirish va boshqaruv yondashuvlarini ishlab chiqish dolzarb masalaga aylanmoqda.

Mazkur jarayonlarda shahar hududlarini yuqori aniqlikdagi geodezik ma’lumotlar va zamonaviy kartografik materiallar bilan ta‘minlash alohida ahamiyat kasb etadi. Chunki, geodezik asoslarning aniqligi va ishonchliligi hududiy rejalashtirish, yer resurslarini boshqarish, kadastr ishlari va infratuzilma loyihalarining sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shu nuqtai nazardan, topografik-geodezik ishlarni amalga oshirishda global navigatsion sun‘iy yo‘ldosh tizimlari (GNSS) texnologiyalaridan foydalanish orqali yuqori aniqlikdagi, ishonchli va operativ fazoviy

ma'lumotlarni olish imkoniyati kengayib bormoqda.

Ayniqsa, mavjud shahar geodezik tarmoqlarini zamonaviy GNSS texnologiyalari asosida rekonstruksiya qilish va takomillashtirish bugungi kunning muhim ilmiy-amaliy vazifalaridan biri hisoblanadi. Bunda sun'iy yo'ldosh kuzatuvlarini ilmiy asosda rejalashtirish, ya'ni kuzatuvlarning optimal vaqt va sharoitlarini aniqlash orqali geodezik o'lchashlarning aniqligini oshirish, dala ishlarining samaradorligini ta'minlash hamda inson va texnik resurslardan oqilona foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu munosabat bilan, ushbu tadqiqotda shahar geodezik tarmoqlarini rekonstruksiya qilish jarayonida GNSS kuzatuvlarini optimal rejalashtirishning ilmiy-uslubiy asoslari ishlab chiqilib, zamonaviy dasturiy vositalar asosida ularning samaradorligi tahlil qilinadi.

Adabiyotlar tahlili. Global navigatsion sun'iy yo'ldosh tizimlari (GNSS) asosida geodezik tarmoqlarni qurish va rekonstruksiya qilish masalalari so'nggi yillarda geodeziya va geoinformatika sohasida keng o'rganilayotgan dolzarb yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Xususan, GNSS kuzatuvlarini optimal rejalashtirish, sun'iy yo'ldoshlar geometriyasini baholash hamda aniqlikni oshirishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar xalqaro miqyosda faol olib borilmoqda.

GNSS texnologiyalarining nazariy asoslari va amaliy qo'llanilishi bo'yicha muhim tadqiqotlar B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger va J. Collins tomonidan olib borilgan bo'lib, ularning ishlarida sun'iy yo'ldosh navigatsiyasi, koordinata aniqligi va geodezik o'lchovlarning nazariy asoslari batafsil yoritilgan. Ushbu tadqiqotlarda GNSS kuzatuvlarining aniqligi asosan sun'iy yo'ldoshlarning fazoviy joylashuvi va ularning geometriyasiga bog'liq ekanligi ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

PDOP va GDOP ko'rsatkichlari orqali aniqlikni baholash masalalari ko'plab olimlar tomonidan tadqiq etilgan. Xususan, P. Teunissen, Richard B. Langley va O.

Montenbruck ishlarida sun'iy yo'ldoshlar geometriyasining koordinata aniqligiga ta'siri matematik modellar asosida tahlil qilingan. Ularning tadqiqotlari PDOP qiymatini minimallashtirish GNSS kuzatuvlarining aniqligini oshirishda muhim omil ekanligini ko'rsatadi.

MDH olimlari orasida ham ushbu yo'nalishda muhim ilmiy natijalar mavjud. Jumladan, Антонович К.М., Ключин Е.П., Гришко С.В. kabi tadqiqotchilar tomonidan GNSS texnologiyalarining geodeziyadagi qo'llanilishi, sun'iy yo'ldosh kuzatuvlarini rejalashtirish hamda geodezik tarmoqlarni tenglashtirish masalalari chuqur o'rganilgan. Ushbu ishlar GNSS asosidagi o'lchovlarni tashkil etishda efemerida va almanax ma'lumotlarining ahamiyatini, shuningdek, DOP ko'rsatkichlarini hisobga olish zarurligini ko'rsatadi.

Respublikamiz olimlaridan X.Muborakov, E.R.Mirmaxmudov, S.A.Toshpo'latov, T.M.Abdullayev, Z.D.Oxunov, A.S.Ro'ziyev, Sh.K.Mainov va boshqalar O'zbekiston davlat va mahalliy geodezik tarmoqlarini sun'iy yo'ldosh kuzatishlaridan foydalanib qayta qurish hamda ochiq Referens koordinatalar sistemasini respublikada joriy etish masalalari ustida tadqiqot ishlari bilan shug'ullanib kelishmoqda.

Shu sababli, mazkur tadqiqot GNSS kuzatuvlarini rejalashtirish va optimallashtirishning kompleks ilmiy-uslubiy asoslarini ishlab chiqishga qaratilgan bo'lib, zamonaviy geoinformatsion texnologiyalar asosida shahar geodezik tarmoqlarining aniqligi va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Metodologiya. Ushbu tadqiqotda shahar geodezik tarmoqlarini rekonstruksiya qilish jarayonida GNSS kuzatuvlarini optimal rejalashtirish va optimallashtirishning ilmiy-uslubiy asoslari ishlab chiqildi. Tadqiqot metodologiyasi kompleks yondashuvga asoslanib, GNSS kuzatuvlarini rejalashtirish, matematik modellashtirish, fazoviy tahlil hamda statistik baholash bosqichlarini o'z ichiga oladi.

Mazkur ishning asosiy maqsadi mustaqillik yillarida ilk marotaba Toshkent shahri geodezik tarmog‘ini sun‘iy yo‘ldosh kuzatishlaridan foydalanib qayta qurishni zamonaviy daturiy ta‘minotlar foydalanib rejalashtirish yani kuzatishlar kunlarini hamda vaqtini oldindan belgilashdan iborat.

Muhokama va natijalar. Toshkent shahri sun‘iy yo‘ldosh geodezik tarmog‘ida o‘lchashlarini boshlashdan oldin, kuzatishlar davrida sun‘iy yo‘ldoshlarning fazoviy joylashishi talab qilinadigan aniqlikni ta‘minlash uchun geodezist priyemnikning radio vedomostida sun‘iy yo‘ldoshlar sonining kerakli miqdorda mavjudligiga ishonch hosil qilishi kerak. Hattoki GLONASS va GPS navigatsion tizimining kun davomida to‘liq aylanishida shunday vaziyat bo‘ladiki, sun‘iy yo‘ldoshlar soni yoki o‘larning joylashish geometriyasi koordinatalarni aniqlashning imkoniyatini bermaydi. Sun‘iy yo‘ldoshlar sonining ko‘rinishiga to‘liq ishonch va aniqlikning yo‘qolishiga ta‘sir etadigan geometrik faktorning aniq qiymatini maxsus kompyuter dasturlari berishi mumkin. Bu ma‘lumotlar ayniqsa osmonning chegaralangan ko‘rinishida kuzatishlar olib borilganda juda muhim ahamiyat kasb etadi [5].

Hamma rejalash dasturlari qator umumiy opsiyadan iborat va ular bir biridan ishlash muhiti, boshqarish usullari, kompyuter grafikasi va servis darajasi bilan farq qilidi.

Dasturlar bilan ishlash uchun sun‘iy yo‘ldoshlarning navigatsion habariga asoslangan almanax yoki efemerid fayliga ega bo‘lishi kerak. Bu fayllar orbita va barcha sun‘iy yo‘ldoshlarning soat sistemasi, ularning ishlash imkoniyati, ko‘rinish vaqtini hisoblash va priyemniklarning signallarini tez o‘shlashini ta‘minlash to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni o‘z ichiga oladi. Bir qancha tijorat dasturlari ishlashi uchun efemerid faylining patentlangan formatini talab qiladi. Boshqa dasturlar esa alternativ formatda kirishga ruxsat beradi: NASA byulleteni ma‘lumotlari, .RINEX formatidagi fayllar,

dastlabki orbita elementlari va boshqa formatlar [1].

Kuzatishlar vaqtini rejalash uchun 30 sutkagacha efemerid qo‘llash tavsiya etiladi. Chunki yig‘ish vaqti bilan kuzatish vaqti davomida yangi sun‘iy yo‘ldoshlar paydo bo‘ladi va eski sun‘iy yo‘ldoshlar orbital manevrlarini tugatish mumkin.

Shuning uchun kuzatishlar vaqtini rejalash dasturlari taxminiy kuzatish sharoitiga moslash uchun quyidagi ma‘lumotlar kiritiladi (1-rasm): kuzatish vaqti, sanasi va kuzatiladigan hududining taxminiy koordinatasi; mahalliy va xalqaro vaqt orasidagi vaqtinchalik siljish; punktdagi to‘siqlar diagrammasi;

Sun‘iy yo‘ldosh geodezik tarmog‘ini qurishdan oldin sun‘iy yo‘ldoshlarni ko‘rinishi taminlangaligi, ularning minimal soni, maksimal yaqinlashishi va joylashishi, o‘lchashlarda DOP ko‘rsatkichlarini bilish uchun “Trimble Business Center” dasturiy taminotining “Planning” bo‘limidan foydalanib qulay dala o‘lchashlar vaqti hamda kunlari (05.11.2023 va 19.11.2023)ni tanlab olindi. Geodezik tarmoq quriladigan umumiy hudud uchun (1-rasm, a) va har bir kuzatishlar bajariladigan punktlar uchun (1-rasm, b) tanlab olish yo‘li ko‘rsatilgan [7].

Kuzatuvlarni rejalashtirish jarayoni Trimble Business Center dasturiy ta‘minotining “Planning” moduli asosida amalga oshirildi. Ushbu bosqichda:

- ma‘lum vaqt oralig‘ida mavjud sun‘iy yo‘ldoshlar soni aniqlanib, ularning dinamikasi tahlil qilindi;

- sun‘iy yo‘ldoshlarning fazoviy taqsimlanishi SkyPlot diagrammalari orqali baholandi;

- har bir kuzatuv punkti uchun optimal kuzatuv vaqt intervallari aniqlandi;

- minimal ko‘tarilish burchagi ($\text{elevation} \geq 15^\circ$) va kamida 4 ta sun‘iy yo‘ldosh mavjudligi shartlari hisobga olindi.

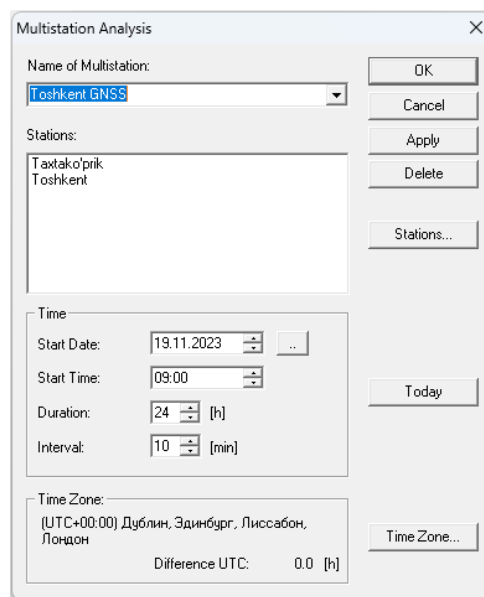
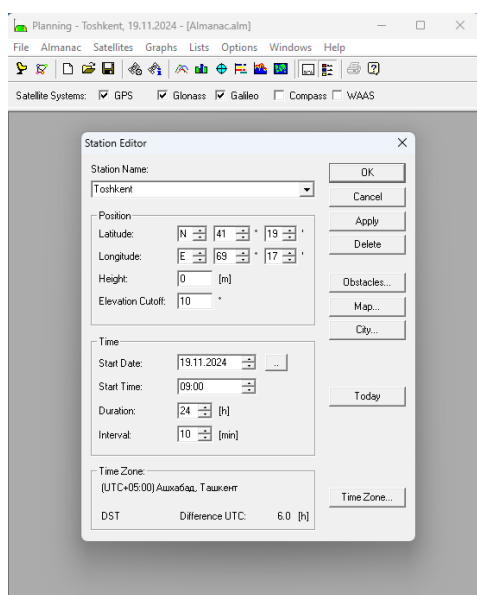
“Trimble Business Center” dasturiy taminotining “Planning” kuzatishlarni vaqtini rejalash dasturi xilma xil ma‘lumotlarni olishga imkonini beradi. Ulardan eng muhimi quyidagilar hisoblanadi:

tanlanayotgan vaqt oralig‘ida tadqiqot hududida mavjud sun‘iy yo‘ldoshlar soni va ularning grafigi; kuzatilayotgan punktlardan sun‘iy yo‘ldoshlarning ko‘rinishi, sun‘iy yo‘ldosh nomerlari va grafigi; GLONASS, GPS, Galileo, BeiDOU, SBAS va QZSS sun‘iy yo‘ldoshlarning chiqish va botish grafigi; geodezik tarmoq punktlarini

kuztishlar davrida PDOP, GDOP geometrik faktorlarining jadvali va grafigi; kuzatishlar vaqtida sun‘iy yo‘ldoshlarning uchush balandliklari va azimut grafiklari; samo sferasi (Sky Plot) diagrammasi va unda sun‘iy yo‘ldoshlarning troyektoriyasi bilan sun‘iy yo‘ldoshlar tassasi grafigi keltirilgan bo‘ladi.

1-rasm.

“Trimble Business Center” dasturiy taminotining “Planning” bo‘limidan foydalanib qulay dala kuzatishlari kunlari (19.11.2023) tanlash.



“Trimble Business Center” dasturiy taminotining “Planning” dasturida kuzatishlar davrini rejalash uchun eng avvalo kuzatiladigan sun‘iy yo‘ldoshlarning soniga ahamiyat beriladi, ya‘ni birdaniga kuzatiladigan sun‘iy yo‘ldoshlar soni eng kamida 4 tani tashkil etishi shart. Toshkent shahri sun‘iy yo‘ldosh geodezik tarmog‘ini kuzatishlari uchun “Planning” rejalash dasturidan olingan tadqiqot natijalar (kuzatiladigan sun‘iy yo‘ldoshlar soni) quyidagi 2-rasmda keltirilgan.

Olingan ma‘lumotlarni tahlil qilish asosida alohida punktlarda kuzatish imkoniyati to‘g‘risida hulosalar qilinadi. Ikkita va undan ortiq punktlarda sun‘iy yo‘ldosh kuzatishlarini bajarish sharoiti baholanadi. Agarda kuzatishlar imkoni cheklangan bo‘lsa har bir punkt uchun mos kuzatishlarni

rejalashtirish grafiklari tuziladi va ularni tahlil qilinadi.

Quyida 2-rasmda keltirilgan grafik GNSS kuzatuvlarini rejalashtirish jarayonida sun‘iy yo‘ldoshlar ko‘rinishining vaqt bo‘yicha dinamik o‘zgarishini ifodalaydi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, kuzatuv aniqligi bevosita mavjud yo‘ldoshlar soni va ularning fazoviy konfiguratsiyasiga bog‘liq. Shu sababli, optimal kuzatuv vaqtini tanlash GNSS asosidagi geodezik o‘lchashlarning aniqligini oshirishda muhim metodik bosqich hisoblanadi.

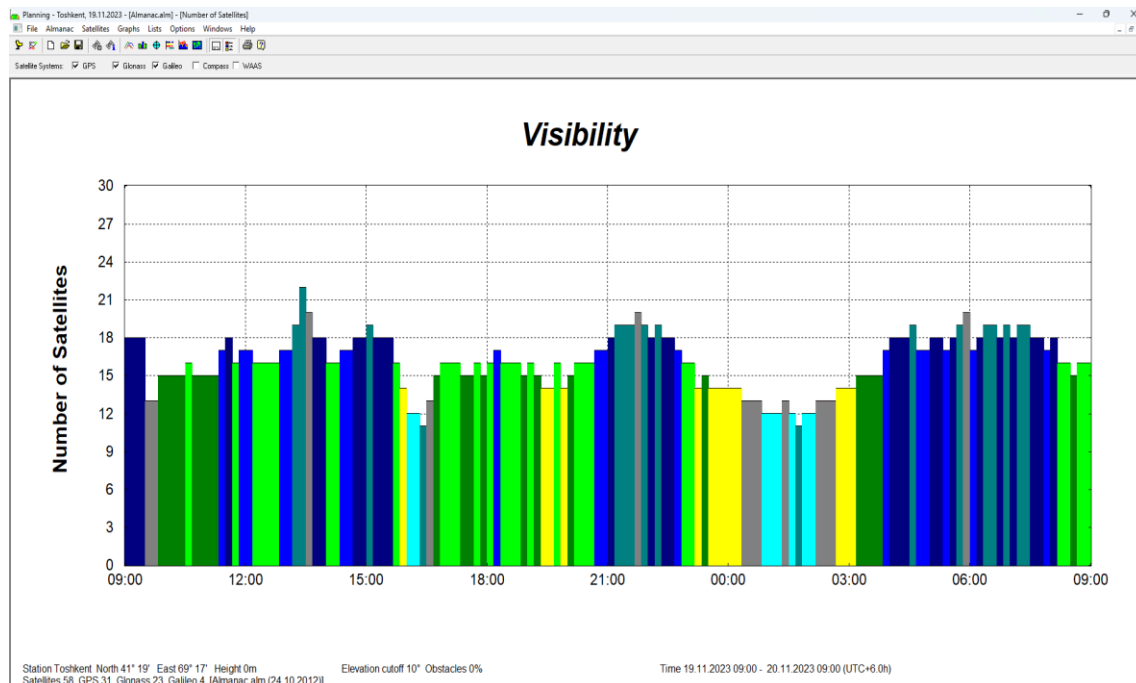
Har bir punktda geometrik faktorlarning belgilangan cheki seanslar davomida ta‘minlanishi zarur. PDOP yoki GDOP larning geometrik faktorlari miqdori qiymati odatda 2 dan 4 gacha qilib belgilangan. Maksimal qiymati ko‘pincha 7

ga teng deb qabul qilinadi. Qolaversa, bu belgilab qo'yilgan shart emas, ishning maqsadiga qarab PDOP yoki GDOP larning

chek sifatida boshqa miqdorlar ham belgilanishi mumkin.

2-rasm.

Kuzatiladigan sun'iy yo'ldoshlar soni



Toshkent shahri sun'iy yo'ldosh geodezik tarmog'ini kuzatishlari uchun tanlangan 19.11.2023 sanasi uchun (19.11.2023-y. soat 9:00 dan 20.11.2023-y. soat 9:00 gacha) vaqt oralig'ida DOP ko'rsatkichi – 4 dan oshmasligi ta'minlangan. 3-rasmdan ko'rinishicha seanslarning butun vaqt oralig'i davomiligidagi (statistika) kuzatishlar uchun PDOP yoki GDOPlarning geometrik faktorlari miqdori qiymati yetarli hisoblanadi. Agar punktlar yetarli darajada yaqin bo'lsa (100 km gacha) va ular orasida to'siqlar bo'lmasa, stansiyalar uchun kuzatishlar faktorlari bir xil olinishi mumkin.

GNSS kuzatuvlarining aniqligini baholashda asosiy ko'rsatkich sifatida PDOP (Position Dilution of Precision) qabul qilindi. PDOP quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$PDOP = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2}$$

Optimallashtirish masalasi
quyidagicha ifodalandi:

$$PDOP_{min}(t)$$

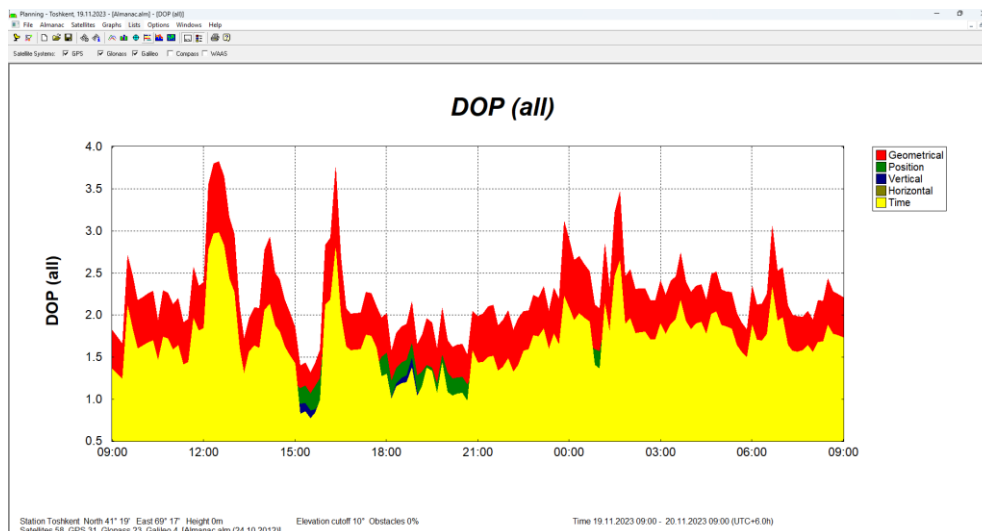
quyidagi cheklovlar ostida:

- $N_{soat} \geq 4$ (sun'iy yo'ldoshlar soni)
- $elevation \geq 15^\circ$
- $GDOP \leq 4$

Toshkent shahri sun'iy yo'ldosh geodezik tarmog'ini qurishda kuzatishlar kunini rejalashtirish olinadigan ma'lumotlarning tipi va tarmoqning aniqligi hamda ahamiyatidan kelib chiqib kuzatuvchi o'lchashlar davri belgilanadi. Geodezik tarmoqni qurishda uchun tanlangan punktlarda kuzatishlarni bajarishda har xil turdagi to'siqlarga duch kelish mumkin. Shuning uchun xar bir punkt uchun kuzatishlarni rejalashtirish katta ahamiyat kasb etadi. Bunda osmon sferasi (Sky Plot 4-rasm)ning bir nechta diagrammalarini tahlil qilib eng to'siqsiz troyektoriyani yoki joyda sun'iy yo'ldoshlarning minimal ko'tarilish burchagi – 15° ni ta'minlaydigan punktlarni tanlash zarur [6].

3-rasm

PDOP va GDOPlarning geometrik faktori

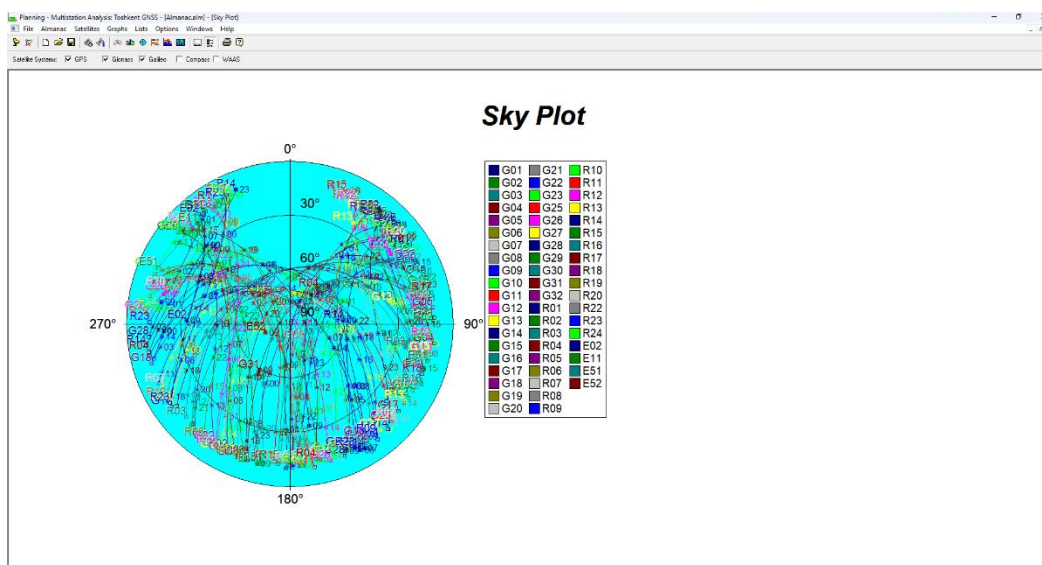


Agar sun'iy yo'ldosh kuzatishlarini rejalash bitta sanaga qilingan bo'lsa, kuzatish boshqa yaqin sanada bajarilsa, NAVSTAR sun'iy yo'ldoshining o'zaro joylashishi keyingi sutkada 4 minutga erta qaytarilishini, GLONASS sun'iy yo'ldoshilari trayektoriyalari sakkiz sutkada 32 minutga ertaga qaytarilishini e'tiborga olish kerak.

Lekin hamma GLONASS sun'iy yo'ldoshining ishlashida sun'iy yo'ldoshlarning osmon sferasida trayektoriyasi keyingi sutkalarda 4 minutga erta qaytariladi. GLONASS sun'iy yo'ldoshilari uchun chala orbital gruppировка sharoitida rejalashni haftaning har kuni uchun bajarish kerak.

4-rasm

Samo sferasidagi (Sky Plot) sun'iy yo'ldosh trayektoriyasi



Mazkur rasmda sun'iy yo'ldoshlarning kuzatuv punkti ustidagi **osmon sferasida**

joylashuvi va harakat trayektoriyalari tasvirlangan. Rasmda sun'iy yo'ldoshlar

osmon bo‘ylab bir tekis tarqalgan bo‘lib→ PDOP ko‘rsatkichi past (yaxshi, yuqori aniqlikda) ekanini ko‘rish mumkin.

Xulosa va takliflar. Yuqoridagi tahlillar asosida shuni ta’kidlash mumkinki, shahar geodezik tarmoqlarini zamonaviy global navigatsion sun’iy yo‘ldosh tizimlari (GNSS) asosida qurish va rekonstruksiya qilish jarayonida kuzatuvlarni oldindan ilmiy asosda rejalashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Xususan, kuzatuvlar vaqtini optimal tanlash, sun’iy yo‘ldoshlar soni va ularning fazoviy geometriyasini (PDOP, GDOP ko‘rsatkichlari) baholash orqali geodezik o‘lchashlarning aniqligini sezilarli darajada oshirish mumkin.

Sun’iy yo‘ldosh kuzatuvlarini oldindan rejalashtirish kuzatilayotgan punktlar bo‘yicha yuqori aniqlikdagi koordinatalarni aniqlash, dala ishlarining samaradorligini oshirish hamda inson va texnik resurslardan oqilona foydalanish imkonini beradi. Shu bilan birga, mazkur yondashuv geodezik tarmoqlarni zamonaviy talablarga mos ravishda rivojlantirish va ularning ishonchliligini ta’minlashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. Том 2. – Москва: ФГУП “Картгеоцентр”, 2006. – 311 с.

2. ГКИНП (ОНТА)-01-271-03 «Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS». М., МИИГАиК, 2003. – 66 с.

3. Гришко С.В. Уравнивание спутниковых сетей. Предварительная

оценка точности проектов спутниковых измерений. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 20 с.

4. Ключин Е.П., Куприянов А.О., Шлапак В.В. Спутниковые методы измерений в геодезии // Геодезия и картография.– М., 2006. Ч-1. С. 5-6.

5. Мубораков Х., Юсупжонов О.Ф., Рўзиев А.С., Тошонов Б.Ш. Ўйрик шаҳарлар геодезик тармоқларини глобал сунъий йўлдош кузатишларидан фойдаланиб қайта қуриш ҳақида (Тошкент шаҳри мисолида) // Геодезия, картография ва геоинформатика. 1-сон. – Т., 2024. – Б. 65-71.

6. Тейшейра де Карвальо А.А. Разработка методики модернизации плановой геодезической сети города с использованием современных спутниковых технологий (на примере г. Луанда): Дис. ... канд. техн. наук. – Москва: МИИГАиК, 2012. – 91 с.

7. Azizjon Ruziev, Otabek Yusupjonov, Lóránt Földváry, Ziyó Okhunov, Sherzod Rakhimov, Sherzod Rakhmonov, Gayrat Yakubov. Development stages of the geodetic network in Tashkent city. E3S Web of Conferences Volume 590: 03006.

<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202459003006>

8. Yusupjonov O., Uvrayimov S., Ablakulov D. Research of cultural heritage objects using satellite observations // Elektronnoye nauchno-prakticheskoye periodicheskoye izdaniye. Nature and Science. ISSN 1545-0740 №22(9), 2024. – С. 13-17.

9. <https://geospatial.trimble.com>

UO‘K: 528.8:631.4:551.4

TUPROQ EROZIYASINI BAHOLASHDA KOSMIK SURATLARNING ANIQLIGI VA MUAMMOLARI

Z.A.Rasulova

Qarshi davlat texnika universitetining 1-bosqich magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada tuproq eroziyasini aniqlash hamda baholashda masofadan zondlash texnologiyalarining, xususan, kosmik suratlarning ahamiyati, ularning aniqlik darajasi va amaliyotda uchraydigan muammolar tahlil qilinadi. Shu bilan birgalikda, kosmik tasvirlar asosida eroziya jarayonlarini monitoring qilishning afzalliklari va cheklovlari yoritilib, aniqlikni oshirish bo'yicha qator takliflar beriladi.

Аннотация. В данной статье анализируется значение технологий дистанционного зондирования, в частности космических снимков, для обнаружения и оценки эрозии почвы, их точность и практические проблемы. Одновременно освещаются преимущества и ограничения мониторинга эрозионных процессов на основе космических снимков и предлагается ряд рекомендаций по повышению точности.

Annotation. This article analyzes the importance of remote sensing technologies, in particular space imagery, in detecting and assessing soil erosion, their accuracy, and practical problems. At the same time, it highlights the advantages and limitations of monitoring erosion processes based on space imagery, and provides a number of suggestions for increasing accuracy.

Kalit so‘zlar. Tuproq eroziyasi, masofadan zondlash, kosmik suratlar, gis, degradatsiya, monitoring, aniqlik, sun'iy yo'ldosh

Ключевые слова. Эрозия почвы, дистанционное зондирование, космические снимки, гис, деградация, мониторинг, точность, спутник

Keywords. Soil erosion, remote sensing, space imagery, gis, degradation, monitoring, accuracy, satellite

Kirish. Tuproq eroziyasi bugungi kunda global ekologik muammolardan biri hisoblanib, qishloq xo'jaligi yerlarining unumdorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, O'zbekistonning tog'li va yarim cho'l hududlarida eroziya jarayonlari keng tarqalgan. Shu sababli eroziya jarayonlarini o'z vaqtida aniqlash va baholash muhim ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy texnologiyalar, xususan masofadan zondlash (Remote Sensing) usullari tuproq eroziyasini o'rganishda keng qo'llanilmoqda. Kosmik suratlar katta hududlarni qisqa vaqt ichida qamrab olish imkonini berib, monitoring jarayonini sezilarli darajada osonlashtiradi.

Tuproq eroziyasi (lot. erasio yemirilish, nurash) — tuproqning eng unumdor yuqori qatlamlari va tuproq osti jinslarining atmosfera yog'inlari hamda sug'orish suvlari, shamol va boshqalar ta'sirida yemirilish jarayoni. Yuz berish darajasiga ko'ra, tabiiy va jadallashgan

(yemiradigan) turlarga bo'linadi. Tabiiy tuproq eroziyasi nisbatan sekin kechib, tuproq tabiiy hosil bo'lish jarayonida qayta tiklanib turadi. Jadallashgan tuproq eroziyasi odamning xo'jalik faoliyati (madaniy o'simliklarni o'stirishda yerdan noto'g'ri, uquvsiz foydalanish, eroziyaga qarshi tadbirchoralarga rioya qilmay yerlarni o'zlashtirish, sugorish, chorva mollarni boqish, o'rmonzorlarni yo'q qilish, qurilish ishlarini olib borish va boshqalar) natijasida yuz berib, tuproq unumdorligini sezilarli darajada pasaytirib yuboradi.

Tuproq eroziyasi, asosan, relyefi notekis — pastbaland, eroziya bazisi (ma'lum bir joyning m hisobida dengiz sathidan balandligi bilan suv kelib quyiladigan yerning dengiz sathidan balandligi o'rtasidagi farq) katta bo'lgan yerlarda boshlanadi. Tuproq eroziyasi hosil bo'lish omillariga ko'ra, suv, shamol, sanoat,

abraziya, yaylov, mexanik tuproq eroziyasi turlariga bo‘linadi.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi.

Suv eroziyasining boshlanishi va kuchayishi relyefi tuzilishi bilan bog‘liq bo‘lib, odatda, yer yuzasining nishabligi 1 — 1,5° dan oshganda yuz bera boshlaydi (sug‘oriladigan yerlarda sug‘orish eroziyasi yuz beradi). Suv eroziyasi yemirilish jarayonida tuproq zarrachalarining bo‘laklarga bo‘linish va qayta joylashish usuliga ko‘ra, yuvilish eroziyasi, jilg‘a va jarlanish eroziyasiga bo‘linadi. Yuvenilish eroziyasi tuproqqa singib ulgurmagani suvning oqimi ta‘sirida vujudga kelib, tuproq qatlamining nisbatan bir tekisda yuvib ketishi bilan tavsiflanadi. Jilg‘a eroziyasi jilg‘a suvining oqimi ta‘sirida uncha chuqur bo‘lmagan o‘ydimchuqurliklar hosil bo‘lishi bilan yuz beradi va buni odatdagi yerga ishlov berish bilan bartaraf etish mumkin. Jarlanish eroziyasi suv eroziyasining bir turi bo‘lib, suv oqimining tor o‘zanda to‘planib oqishi, tuproqning vertikal yemirilishi va yuvilishi natijasida vujudga keladi. Suv ta‘sirida yerning yuzasida o‘pqonlar paydo bo‘ladi. Bir qancha vaqtdan so‘ng bu o‘pqonlar yemirilib jarliklar hosil bo‘ladi.

Maqsad va vazifalari.

O‘zbekistonning sug‘orma dehqonchilik zonasida suv eroziyasi namlik bilan yetarli ta‘minlangan (yillik yog‘insochin miqdori 350–400 mm dan yuqori) va yarim ta‘minlangan (yillik yog‘insochin miqdori 200–300 mm) lalmikor yerlarda hamda tipik va to‘q tusli sur tuproqlarda, qisman tog‘ oldi va tog‘ etagi qiyaliklarida (mas., Toshkent, Samarqand, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida; umumiy maydoni 969,4 ming ga) tarqalgan.

Shamol eroziyasi (deflyatsiya) 2 xil bo‘ladi: tezligi uncha katta bo‘lmagan shamolning tuproq mayda zarrachalarini uchirib ketishidan kelib chiquvchi oddiy va katta tezlikdagi shamol tufayli vujudga keluvchi to‘zonli bo‘ron. Shamol eroziyasi sug‘oriladigan yerlarga katta ziyon yetkazadi (Markaziy Farg‘ona, Buxoro vohasi, Qarshi cho‘li, Qoraqalpog‘istonning g‘arbiy

zonalarida, um. maydoni 1,8 mln.ga). Shamol eroziyasiga, relyefdan qat‘i nazar, asosan bir yo‘nalishda esadigan kuchli shamol, tuproqning yengil mexanik tarkibi va sho‘rlanganligi, sug‘oriladigan yer maydonlarning tabiiy sharoitga nomuvofiq yirikligi hamda o‘rmon daraxtzorlari mintaqasining yo‘qligi yoki qoniqarsiz ahvoldaligi sabab bo‘ladi.

Natijalar. Tuproq eroziyasining, shuningdek, ishlab chiqarish va odam faoliyati bilan bog‘liq bo‘lgan quyidagi turlari ham uchraydi: sanoat eroziyasi — foydali qazilmalarni qazish (ayniqsa, ochiq usulda), uyjoy, ishlab chiqarish binolari va yo‘l qurish, gaz hamda neft quvurlarini o‘tkazish natijasida sodir bo‘ladi (qarang Yer rekultivatsiyasi); abraziya — daryo va boshqa suv havzalari qirg‘oqlarining yemirilishi tufayli haydalma yer, yaylov maydonlari qisqaradi va suv havzalarini loyqa bosadi. Yaylovlarda ortiqcha chorva boqish yaylov eroziyasiga sabab bo‘ladi. Mexanik eroziya har bir zonaga xos tuproqning qayta tiklanish imkoniyati darajasini hisobga olmay turib, o‘ta og‘ir traktorlardan keng foydalanish natijasida yuz beradi. Mexanik eroziya ta‘sirida tuproq, strukturasi buziladi, uning suvfizik xususiyatlari, shuningdek, tuproq hosil bo‘lishining asosiy omillaridan bo‘lgan biologik faollik yomonlashadi.

Kosmik suratlarning tuproq eroziyasini baholashdagi o‘rni. Kosmik suratlar yordamida yer yuzasining holati, o‘simlik qoplami, namlik darajasi va degradatsiya jarayonlarini aniqlash mumkin. Eroziyaga uchragan hududlar odatda o‘simlik qoplami siyraklashgan va tuproq qatlamining o‘zgarishi bilan ajralib turadi.

Masofadan zondlash orqali:

yer qoplaminin o‘zgarishi aniqlanadi
eroziya darajasi baholanadi
xavfli hududlar xaritalanadi
vaqt bo‘yicha o‘zgarishlar kuzatiladi.

Bu esa hududiy rejalashtirish va yer resurslarini boshqarishda muhim ahamiyatga ega.

Kosmik suratlar aniqligi va unga ta’sir etuvchi omillar

Kosmik tasvirlarning aniqligi bir nechta omillarga bog’liq:

Fazoviy aniqlik (resolution) – tasvir pikselining o’lchami

Spektral aniqlik – turli to’lqin uzunliklarini qamrab olish darajasi

Vaqt bo’yicha aniqlik – tasvir olish chastotasi

Atmosfera ta’siri – bulut, chang va namlik

Yuqori aniqlikdagi sun’iy yo’ldosh tasvirlari (masalan, Sentinel, Landsat) eroziya jarayonlarini aniqroq baholash imkonini beradi. Biroq ayrim hollarda aniqlik yetarli bo’lmayligi mumkin.

Amaliyotdagi muammolar

Kosmik suratlardan foydalanishda quyidagi muammolar uchraydi:

Tasvir aniqligining yetarli emasligi – kichik eroziya shakllarini aniqlash qiyin

Atmosfera sharoitlari ta’siri – bulutlilik tasvir sifatini pasaytiradi

Ma’lumotlarni qayta ishlash murakkabligi – maxsus dasturiy ta’minot talab etiladi

Mutaxassislar yetishmasligi – GIS va RS bo’yicha malakali kadrlar kam

Moliyaviy cheklovlar – yuqori aniqlikdagi tasvirlar qimmat

Aniqlikni oshirish yo’llari

Kosmik suratlar asosida eroziyani baholash aniqligini oshirish uchun quyidagi choralar tavsiya etiladi:

GIS va masofadan zondlash ma’lumotlarini integratsiya qilish

Dronlar yordamida yuqori aniqlikdagi qo’shimcha ma’lumotlar olish

Yer usti (geodezik) o’lchovlari bilan solishtirish

Sun’iy intellekt va avtomatlashtirilgan tahlil usullaridan foydalanish

Mutaxassislar malakasini oshirish

Xulosa. Kosmik suratlar tuproq eroziyasini aniqlash va monitoring qilishda samarali vosita hisoblanadi. Ular katta hududlarni tez va iqtisodiy jihatdan samarali o’rganish imkonini beradi. Biroq tasvirlar aniqligi, atmosfera ta’siri va texnik muammolar mavjudligi sababli ularni boshqa usullar bilan birgalikda qo’llash maqsadga muvofiqdir. Kelgusida zamonaviy texnologiyalarni joriy etish orqali eroziya jarayonlarini yanada aniq va samarali baholash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati.

1.”Qishloq xo’jaligi mashinalari” M.Z.Murtozayev, J.A.Hamidov, K.I.Isayev

2.”Qishloq xo’jaligini mexanizatsiyalash” A.Sirojiddinov

3.”Qishloq xo’jaligi mashinalarining tuzilishi va texnik xizmat ko’rsatish” T.A.Abdullayev, D.M.Misaey

4.O’zbekiston Milliy Ensiklopediyasi:2001-yil 1-jild.

UO’K 332.3:004.9

GEOINFORMATION SYSTEMS AND MODERN CHALLENGES IN LAND ADMINISTRATION: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Teshaboeva Nodira Djuraevna

Associate professor of the department of geography, cartography and cadastre, senior lecturer.
Fergana State Technical University

Alinazarov Alisher Khaidaralievich

Candidate of Technical Sciences, Professor, Namangan State University

Abstract. This article reviews current issues in geodesy, cartography, cadastre, and geographic information systems (GIS) and offers practical solutions to improve spatial data management.

Annotatsiya. Ushbu maqola geodeziya, kartografiya, kadastr va geoaxborot tizimlari (GIS)dagi dolzarb muammolarni ko'rib chiqadi va fazoviy ma'lumotlarni boshqarishni takomillashtirish uchun amaliy yechimlarni taklif qiladi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются актуальные проблемы в области геодезии, картографии, кадастра и географических информационных систем (ГИС) и предлагаются практические решения для улучшения управления пространственными данными.

Abstract. This article reviews current issues in geodesy, cartography, cadastre, and geographic information systems (GIS) and proposes practical solutions to improve spatial data management.

Kalit soʻzlar. GIS, kadastr, geodeziya, fazoviy ma'lumotlar, yer boshqaruvi, raqamli xaritalash

Ключевые слова. ГИС, кадастр, геодезия, пространственные данные, управление земельными ресурсами, цифровое картографирование.

Introduction. Modern land administration requires accurate, up-to-date spatial data. Geodesy, cartography, and cadastral systems play a key role in ensuring efficient land management. However, many developing systems face challenges such as fragmented databases, outdated maps, and limited integration between institutions. In Uzbekistan, digital transformation is actively being implemented, but several technical and organizational issues remain unresolved. This study aims to analyze these problems and suggest improvements based on international experience.

Methods. This research is based on a qualitative analytical approach. The study includes:

- Review of scientific literature on GIS and cadastral systems.
- Comparative analysis of international land administration models.
- Evaluation of current geospatial data practices.
- System-based analysis of institutional coordination.

Modern land administration systems play a crucial role in ensuring sustainable land use, economic development, and protection of property rights. In recent decades, the rapid advancement of information technologies has significantly transformed traditional approaches to land management. Among these technologies,

Geographic Information Systems (GIS) have emerged as one of the most effective tools for handling spatial and non-spatial data.

Land administration involves the processes of recording and disseminating information about ownership, value, and use of land. Traditionally, these processes were based on paper records and manual data handling, which often resulted in inefficiencies, data loss, and lack of transparency. The introduction of GIS technologies has created new opportunities for improving the accuracy, accessibility, and reliability of land information. However, despite the growing importance of GIS, many countries still face significant challenges in integrating these technologies into their land administration systems. These challenges include technical limitations, institutional barriers, and lack of qualified specialists. Therefore, it is important to analyze both the problems and potential solutions related to the implementation of GIS in modern land administration. Geographic Information Systems provide a comprehensive framework for collecting, storing, analyzing, and visualizing spatial data. In the context of land administration, GIS plays a central role in improving the efficiency and effectiveness of land management processes. One of the key advantages of GIS is its ability to integrate spatial data (such as maps and coordinates)

with attribute data (such as ownership information and land value). This integration allows for better decision-making and more accurate analysis of land-related issues. GIS is widely used in cadastral systems, where it supports the creation and maintenance of digital land records. Digital cadastral maps provide precise information about land parcels, boundaries, and ownership. This helps reduce disputes and improves legal certainty. In addition, GIS supports land use planning by providing tools for analyzing land suitability, environmental impact, and urban development. It allows planners to visualize different scenarios and make informed decisions based on reliable data.

Another important function of GIS is monitoring land use changes. By using satellite imagery and remote sensing technologies, it is possible to track changes in land cover, detect illegal land use, and assess environmental impacts. This is especially important for sustainable development and environmental protection. Furthermore, GIS enhances transparency in land administration by providing public access to land information. This reduces corruption and increases trust in government institutions. Problems in the Implementation of GIS. Despite its many advantages, the implementation of GIS in land administration is associated with several challenges. One of the main problems is related to data quality. In many cases, land data is outdated, incomplete, or inaccurate. This is particularly common in regions where land records were historically maintained in paper form. Converting these records into digital format is a complex and time-consuming process. Another significant issue is the lack of integration between different systems. Various government agencies often use separate databases and software systems that are not compatible with each other. This leads to duplication of data and inefficiencies in data management. Technical and financial constraints also play a major role.

Implementing GIS requires significant investment in hardware, software, and

infrastructure. In addition, there is a need for continuous maintenance and updates. Lack of qualified personnel is another critical challenge. Effective use of GIS requires specialized knowledge and skills. In many cases, there is a shortage of trained professionals who can manage and operate GIS systems. Institutional barriers, such as resistance to change and lack of coordination between agencies, further complicate the implementation process. In some cases, there is also a lack of clear legal frameworks regulating the use of geospatial data.

Solutions and Recommendations. To overcome the challenges associated with GIS implementation in land administration, several measures can be taken. First, it is essential to improve data quality. This can be achieved through systematic data collection, verification, and updating processes. The use of modern technologies such as GPS and remote sensing can significantly enhance data accuracy. Second, integration of systems should be prioritized. Developing unified platforms and databases that can be used by different institutions will improve efficiency and reduce duplication of data. Third, investment in infrastructure and technology is necessary. Governments should allocate sufficient resources for the development and maintenance of GIS systems. Public-private partnerships can also play an important role in this process.

Capacity building is another key factor. Training programs should be organized to improve the skills of специалистов working in land administration. Universities and research institutions can contribute to this process by providing relevant education and training. In addition, it is important to develop clear legal and regulatory frameworks. These frameworks should define standards for data collection, storage, and sharing, as well as ensure data security and privacy. Finally, promoting transparency and public access to land information will increase trust and reduce corruption. Online platforms and

digital services can make land information more accessible to citizens.

Geographic Information Systems have become an essential component of modern land administration systems. They provide powerful tools for managing land-related data and improving decision-making processes. Although there are several challenges associated with the implementation of GIS, these challenges can be addressed through appropriate strategies and investments. Improving data quality, enhancing system integration, building capacity, and developing legal frameworks are key steps toward successful implementation. The future of land administration depends on the effective use of digital technologies. GIS will continue to play a vital role in ensuring sustainable land management, economic development, and protection of property rights.

Practical Application. In recent years, significant reforms have been implemented in Uzbekistan to modernize land administration systems. The introduction of digital cadastral systems and GIS technologies has improved the efficiency of land registration and management processes. The use of geospatial data has allowed government institutions to better monitor land use and prevent illegal activities. However, challenges such as data integration, technical capacity, and institutional coordination still remain. Further development of GIS technologies and digital platforms is essential for improving transparency and effectiveness in land administration in Uzbekistan.

Conclusion. Geoinformation systems are essential for modern land administration. Despite ongoing reforms, further improvements are needed in data integration, standardization, and inter-agency coordination. Implementing a unified spatial data infrastructure will significantly enhance efficiency and transparency.

References.

1. ISO standards for geographic information systems.
2. Dale, P. F., Mchlaughlin, J. D. (1999). Land Administration. Oxford University Press.
3. Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., Rajabifard, A. 2010. Land Administration for Sustainable Development. ESRI Press.
4. Enemark, S. 2005. Understanding the Land Management Paradigm. FIG Working Week.
5. FAO. 2020. Digital Technologies in Land Administration. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
6. UN-GGIM. 2018. Integrated Geospatial Information Framework. United Nations.
7. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., Rhind, D. W. 2015. Geographic Information Science and Systems. Wiley.
8. Zevenbergen, J. 2002. Systems of Land Registration. Delft University Press.
9. Steudler, D., Rajabifard, A., Williamson, I. 2004. Evaluation of Land Administration Systems. Land Use Policy Journal.
10. State Committee of the Republic of Uzbekistan on Land Resources. 2022. Land Administration Reforms in Uzbekistan.

UO‘K 528.4:622

YUQORI GEODEZIYA USULLARI YORDAMIDA TOG‘-KON SANOATIDA DEFORMATSIYA MONITORINGI

JUGINISOVA AZIZA ORALBAYEVNA

Qoraqalpoq davlat universiteti stajyor-o‘qituvchisi,

Annotatsiya. Ushbu maqola yuqori geodeziya usullari yordamida tog‘-kon sanoatida deformatsiya monitoringini tahlil qiladi hamda Olmaliq kon-metallurgiya kombinatining konlari misolida amaliy tadqiqot natijalarini keltiradi. Maqola IMRAD talablariga muvofiq tuzilgan bo‘lib, yuqori aniqlikdagi geodeziya usullari (GNSS, InSAR, klassik geodezik o‘lchovlar)ning tog‘-kon korxonalari xavfsizligi, kon strukturalarining barqarorligi va atrof-muhitni muhofaza qilishdagi rolini ilmiy-analitik jihatdan ochib beradi. Tadqiqot natijalari Angren-Olmaliq tog‘-kon sanoat mintaqasida GNSS ma’lumotlari asosida olingan real deformatsiya tezliklarini (gorizontal: 1,56–20,3 mm/yil; vertikal: cho‘kish va ko‘tarilish tendensiyalari) ko‘rsatadi. Maqola tog‘-kon sanoatida geodezik monitoringning zamonaviy yondashuvlarini taklif etadi va ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar. yuqori geodeziya, deformatsiya monitoringi, GNSS, InSAR, Olmaliq konlari, tog‘-kon sanoati, yer qobig‘i harakati.

Tog‘-kon sanoati yer qobig‘ining tabiiy va texnogen deformatsiyalariga (cho‘kish, siljish, yoriq hosil bo‘lishi) kuchli ta’sir ko‘rsatuvchi sohalaridan biri hisoblanadi. Kon qazish jarayonida ochiq va yer osti usullarida ishlatiladigan portlashlar, og‘ir texnika va suv omborlarining ta’siri natijasida kon bortlari, otvallar va atrof hududlarda deformatsiyalar yuzaga keladi. Bunday deformatsiyalar xavfsizlik, iqtisodiy zarar va ekologik muammolarga olib kelishi mumkin.

O‘zbekiston Respublikasida, xususan, Olmaliq kon-metallurgiya kombinatining (AGMK) konlari (Kalmakyr, Yoshlik va boshqalar) misolida bu muammo dolzarbligi yuqori. Olmaliq mintaqasi tektonik faol hududda joylashgan bo‘lib, yer qobig‘ining tabiiy harakatlari bilan birga sanoat faoliyati deformatsiyalarni kuchaytiradi. Yuqori geodeziya usullari (klassik geodezik o‘lchovlar, GNSS – Global Navigation Satellite System va InSAR – Interferometric Synthetic Aperture Radar) deformatsiyalarni yuqori aniqlikda monitoring qilish imkonini beradi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi yuqori geodeziya usullarining tog‘-kon sanoatida deformatsiya monitoringidagi ilmiy va

amaliy ahamiyatini tahlil qilish hamda Olmaliq konlari misolida real geodezik ma’lumotlar asosida natijalarni ko‘rsatishdir. Tadqiqot Angren-Olmaliq tog‘-kon sanoat mintaqasidagi GNSS o‘lchovlari (2018–2020 yillar) natijalariga asoslanadi.

Tadqiqotda yuqori geodeziya monitoringining quyidagi usullari qo‘llanilgan.

1. Klassik geodeziya usullari: Nivelirlash (vertikal deformatsiyalar uchun), teodolit va total station (gorizontal va fazoviy o‘lchovlar). Bu usullar kon bortlari, otvallar va inshootlarning mahalliy deformatsiyalarini yuqori aniqlikda (mm darajasida) aniqlaydi.

2. GNSS texnologiyasi: Doimiy ishlaydigan stansiyalar tarmog‘i orqali fazoviy koordinatalarni real vaqt rejimida o‘lchash. O‘zbekiston Davlat geodezik tarmog‘i (SGN) doirasida Olmaliq mintaqasida 10 ta stansiya (ALMA, ANGR va boshqalar) ma’lumotlari ishlatilgan. GAMIT/GLOBK dasturiy ta’minoti yordamida ITRF2014 tizimida koordinatalar va tezliklar hisoblangan.

3. InSAR texnologiyasi: Sentinel-1 sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari asosida yer yuzasi deformatsiyalarini keng maydon bo‘yicha

monitoring qilish. Bu usul cho‘kish havzalarini va yoriqlarni aniqlashda samarali.

Tadqiqot materiallari. 2018–2020 yillarda Angren-Olmaliq mintaqasidagi GNSS kompaniyalari (6 ta davr, har biri 1–4 oy).

✓ Olmaliq konlari geologik-geotexnik ma’lumotlari (AGMK hisobotlari).

✓ Xalqaro ilmiy adabiyotlar (GNSS va InSAR qo‘llanilishi bo‘yicha).

Ma’lumotlar ishlov berishda kam kvadratlar usuli, Kalman filtri va GIS (geografik axborot tizimlari) qo‘llanilgan. Aniqlik bahosi: stansiyalar uchun standart og‘ish 4,0–12,4 mm.

Natijalar. Angren-Olmaliq mintaqasida o‘tkazilgan GNSS monitoringi quyidagi natijalarni ko‘rsatdi:

➤ Gorizontal tezliklar: Birinchi davr (2018–2019) uchun 1,56–20,3 mm/yil; ikkinchi davr (2019–2020) uchun 1,64–14 mm/yil. Eng yuqori qiymatlar tektonik yoriqlar va sanoat markazlari (Angren, Olmaliq) atrofida kuzatilgan.

➤ Vertikal harakatlar: G‘arbiy qismda yer cho‘kish (subsidence), shimoli-sharqiy qismda ko‘tarilish (uplift) tendensiyasi aniqlangan. Bu texnogen omillar (kon qazish, suv omborlari) va tektonik bosimlar ta‘sirini ko‘rsatadi.

➤ Deformatsiya xarakteri: Mintaqa tektonik plitalar kesishmasida joylashgani uchun aylana harakat (rotational movement) kuzatilgan. Olmaliq konlari hududida deformatsiya tezligi yuqori bo‘lib, kon bortlari va otvallar barqarorligiga tahdid solmoqda.

InSAR usuli bilan birgalikda olingan ma’lumotlar cho‘kish havzalarini keng maydon bo‘yicha tasdiqlagan. Klassik geodeziya usullari bilan o‘tkazilgan lokal monitoring Olmaliq konlarida bort siljishlarini mm aniqlikda aniqlash imkonini bergan.

Muhokama. Olingan natijalar yuqori geodeziya usullarining tog‘-kon sanoatida deformatsiya monitoringidagi samaradorligini tasdiqlaydi. GNSS texnologiyasi real vaqt rejimida uch o‘lchovli

(3D) deformatsiyalarni kuzatish imkonini beradi, InSAR esa katta hududlarni qamrab oladi. Olmaliq konlari misolida ko‘rilganidek, texnogen deformatsiyalar (kon qazish natijasidagi cho‘kish) tabiiy tektonik harakatlar bilan birlashib, xavfni oshiradi.

Tadqiqot boshqa mamlakatlar tajribasi (masalan, Xitoy va Polshada InSAR+GNSS integratsiyasi) bilan mos keladi va O‘zbekistonda geodezik monitoring tizimini takomillashtirish zarurligini ko‘rsatadi.

Amaliy tavsiyalar:

✓ Doimiy GNSS stansiyalari tarmog‘ini kengaytirish.

✓ InSAR va GNSS ma’lumotlarini integratsiya qilish orqali bashorat modellarini yaratish.

✓ Kon xavfsizligi standartlariga geodezik monitoringni majburiy kiritish.

Cheklovlar: GNSS ma’lumotlarida atmosfera shovqinlari va InSARda vegetatsiya ta‘hiri hisobga olinishi kerak. Kelajak tadqiqotlari AI va masofaviy zondlashni qo‘shishni nazarda tutishi mumkin.

Xulosa. Yuqori geodeziya usullari tog‘-kon sanoatida deformatsiya monitoringining asosiy vositasi bo‘lib, Olmaliq konlari misolida ularning samaradorligi isbotlangan. GNSS o‘lchovlari bo‘yicha olingan deformatsiya tezliklari (1,56–20,3 mm/yil) mintaqaning yuqori seysmik xavfini va sanoat ta‘sirini tasdiqlaydi. Ushbu yondashuv kon xavfsizligini oshirish, ekologik monitoringni yaxshilash va barqaror rivojlanishni ta‘minlashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Fazilova D., Makhmudov M., Magdiev K.H. Analysis of Crustal Movements in the Angren-Almalyk Mining Industrial Area Using GNSS Data // International Journal of Geoinformatics. 2023. –Vol. 19, No. 11. – P.12-19

2. Sedlák V. Geodetic monitoring deformations in mining subsidence for GIS applications to reclamation of the mining landscape in Slovakia// Advances in Biology & Earth Sciences. – 2016. – Vol.1, No. 1. –

P.58-76.

3. Tao Q. va boshq. A method for monitoring three dimensional surface deformation in mining areas combining SBAS-InSAR, GNSS // Scientific Reports. - 2025.

4. O‘zbekiston Respublikasi Geodeziya va kartografiya agentligi hisobotlari (2020–2023).

5. Gorniy vestnik O‘zbekistana jurnali materiallari (2023–2025).

UO‘K 94.5:332.3

MARKAZIY OSIYODA O‘RTA ASRLARDA YER MUNOSABATLARINING TARIXIY EVOLYUTSIYASI VA YER SIYOSATINING TARIXIY TARAQQIYOTI

Tashxodjayeva Mukaddas Djurabayevna

Davlat kartografiya-geodeziya fondi I-bo‘lim muhandisi

Annotatsiya. Maqolada markaziy Osiyoda o‘rta asrlarda yer siyosatining shakllanishi, tarixi va rivojlanishi bosqichlari taxlil qilingan. Ilk o‘rta asrlardan boshlab Temuriylar davrigacha bo‘lgan davrda yer munosabatlarining xuquqiy va iqtisodiy asoslari yoritilgan. Tadqiqot natijalari Markaziy Osiyoda yer munosabatlari evolyusiyasini yoritish va zamonaviy yer kadastr tizimining shakllanishidagi tarixiy omillarini aniqlashga hizmat qiladi.

Аннотация. В статье анализируются этапы формирования, истории и развития земельной политики в Центральной Азии в Средние века. Рассматриваются правовые и экономические основы земельных отношений от раннего Средневековья до периода правления Тимуридов. Результаты исследования позволяют пролить свет на эволюцию земельных отношений в Центральной Азии и определить исторические факторы формирования современной системы земельного кадастра.

Abstract. The article analyzes the stages of formation, history and development of land policy in Central Asia in the Middle Ages. The legal and economic foundations of land relations from the early Middle Ages to the Timurid period are covered. The results of the research serve to shed light on the evolution of land relations in Central Asia and to determine the historical factors in the formation of the modern land cadastre system.

Kalit so‘zlar. yer siyosati iqto, suyurg‘al, vaqf yerlari, sug‘orish tizimi, karvonsaroy, xaraj – yer solig‘i, ushr – hosili, Samaniylar, Qoraxoniylar, G‘aznaviylar, Saljuqiylar iqto yerlari, xaraj – yer solig‘i.

Ключевые слова. земельная политика икто, суюргал, вакфные земли, ирригационная система, караван-сарай, харадж - земельный налог, уshr - урожай, икто земли Саманидов, Караханидов, Газневидов, Сельджуков, харадж - земельный налог.

Keywords. land policy iqto, suyurgal, waqf lands, irrigation system, caravanserai, kharaj - land tax, ushr - harvest, iqto lands of Samanids, Karakhanids, Ghaznavids, Seljuks, kharaj - land tax.

Kirish. Markaziy Osiyo hududi qadimdan sug‘orma dehqonchilik bilan rivojlangan, aholi zich joylashgan va savdo yo‘llari kesishgan muhim mintaqalardan biri hisoblanadi. Shu sababli yer munosabatlari va yer siyosati bu hududda davlat boshqaruvi,

iqtisodiy rivojlanish va ijtimoiy munosabatlarning asosiy omili bo‘lib xizmat qilgan. O‘rta asrlarda Markaziy Osiyoda yerdan foydalanish, uni taqsimlash, soliqqa tortish va boshqarish masalalari turli davlatlar hukmronligi davrida turlicha

shakllandi va rivojlandi. Yer siyosati davlat moliyasi, harbiy tizim va aholining ijtimoiy holatiga bevosita ta'sir ko'rsatgan.

O'rta asrlarda Markaziy Osiyo hududi Sharq va G'arb o'rtasidagi muhim strategik mintaqaga bo'lib, Buyuk Ipak yo'li orqali savdo va madaniy aloqalar rivojlangan. Shu sababli yer siyosati nafaqat iqtisodiy, balki siyosiy ahamiyatga ham ega bo'lgan.

Yer mulkchiligi tizimi uch asosiy shaklga ega edi: davlat yerlari (mulki sultoniy), xususiy yerlar (mulk) va vaqf yerlari. Davlat yerlari hukmdor nazorati

ostida bo'lib, ularning daromadi davlat ehtiyojlari uchun ishlatilgan.

Xususiy yer egalari ko'pincha zodagonlar va harbiy xizmat qilgan shaxslar bo'lgan. Ular yer evaziga davlatga xizmat ko'rsatgan. Bu tizim orqali siyosiy barqarorlik ta'minlangan.

Vaqf yerlari esa diniy muassasalar uchun ajratilgan bo'lib, ular masjid, madrasa, karvonsaroy va xayriya tashkilotlarini moliyalashtirishda muhim rol o'ynagan. (1-rasm)

1-rasm



O'rta asrlarda yer siyosatining evolyutsiyasi quyidagi bosqichlarda ko'rib chiqiladi:

Ilk o'rta asrlar (VI–IX asrlar)

Rivojlangan o'rta asrlar (IX–XIII asrlar)

Mo'g'ullar davri (XIII–XIV asrlar)

Temuriylar davri (XIV–XV asrlar)

Ilk o'rta asrlarda yer siyosati (VI–IX asrlar)

Ilk o'rta asrlarda Markaziy Osiyo hududida Turk xoqonligi, mahalliy dehqonchilik davlatlari va keyinchalik

arablar hukmronligi mavjud bo'lgan. Bu davrda yer asosan davlat mulki hisoblangan. Lekin amalda yerlar mahalliy hokimlar, dehqonlar va jamoalar tomonidan boshqarilgan.

Bu davrda yer munosabatlarning asosiy xususiyatlari:

yer davlat mulki hisoblangan;

jamoaviy yerdan foydalanish shakli ustun bo'lgan;

dehqonlar davlatga soliq to'lagan;

sug'orish tizimi davlat nazoratida bo'lgan;

yerdan foydalanish mehnatga bog‘liq bo‘lgan.

Arablar hukmronligi o‘rnatilgandan keyin yer munosabatlari islom huquqi asosida tartibga solina boshlandi. Yerlar quyidagi turlarga bo‘lindi:

Xaraj yerlari – bosib olingan yerlar bo‘lib, ulardan soliq olingan.

Ushriy yerlar – musulmonlarga tegishli yerlar bo‘lib, undan ushr solig‘i olingan.

Vaqf yerlar – diniy muassasalarga ajratilgan yerlar.

Mulk yerlar – xususiy shaxslarga tegishli yerlar.

Bu tizim yer munosabatlarini tartibga solishda muhim ahamiyat kasb etgan.

Rivojlangan o‘rta asrlarda yer siyosati (IX–XIII asrlar) quyidagicha bo‘lgan. Samaniylar, Qoraxoniylar, G‘aznaviylar va Saljuqiylar davrida yer munosabatlari yanada takomillashdi. Bu davrda davlatning iqtisodiy asosi dehqonchilik bo‘lib, yerdan samarali foydalanishga katta e‘tibor qaratildi.

Bu davrda yer siyosatida quyidagi o‘zgarishlar yuz berdi:

davlat yerlari amaldorlarga hizmat evaziga berildi;

iqto tizimi shakllandi;

yerdan foydalanish huquqi vaqtincha berildi;

soliq tizimi markazlashtirildi;

qishloq xo‘jaligi rivojlantirildi.

Iqto tizimi davlat yerlarini harbiylar va amaldorlarga vaqtincha foydalanish uchun berish tizimi bo‘lib, ular davlatga xizmat qilish evaziga yerdan foydalangan. Iqto egalari yerning egasi hisoblanmagan, balki soliq yig‘ish huquqiga ega bo‘lgan.

Bu tizim davlat moliyasini mustahkamlashga va harbiy tizimni saqlab turishga xizmat qilgan.

Mo‘g‘ullar davrida yer siyosati (XIII–XIV asrlar) XIII asrda mo‘g‘ullar istilosi Markaziy Osiyoda yer munosabatlariga katta ta‘sir ko‘rsatdi. Bu davrda yerlar xon mulki deb e‘lon qilindi. Yer munosabatlari yangi tizim asosida tashkil qilindi.

Mo‘g‘ullar davrida yer siyosatining asosiy xususiyatlari:

yerlar xon mulki hisoblangan;

suyurg‘al tizimi joriy qilingan;

harbiy hizmat evaziga yerlar berilgan;

soliq tizimi qayta tashkil qilingan;

ko‘chmanchi va o‘troq aholi yerlari ajratilgan.

Suyurg‘al – davlat tomonidan hizmat evaziga berilgan va meros qilib qoldirilishi mumkin bo‘lgan yer mulki hisoblangan. Bu tizim davlat boshqaruvini markazlashtirishga hizmat qilgan.

Bu davrda qishloq xo‘jaligi ayrim hududlarda inqirozga uchragan bo‘lsa-da, keyinchalik sug‘orish tizimlari tiklanib, yer munosabatlari qayta rivojlana boshladi.

Temuriylar davrida yer siyosati (XIV–XV asrlar) Amir Temur va Temuriylar davrida yer munosabatlari yanada tartibga solindi. Davlat yerlari qat‘iy nazorat qilindi. Sug‘orish tizimlari tiklandi va qishloq xo‘jaligi rivojlantirildi.

Bu davrda yer siyosatining asosiy yo‘nalishlari:

davlat yerlari nazorati kuchaytirildi;

vaqf yerlari kengaytirildi;

suyurg‘al tizimi saqlanib qoldi;

dehqonchilik rivojlantirildi;

yangi kanal va ariqlar qurildi;

yer soliqlari tartibga solindi.

Temuriylar davrida yerdan foydalanish samaradorligi oshirildi. Davlat iqtisodiyotining asosiy manbai sifatida dehqonchilik rivojlandi.

O‘rta asrlarda yer mulki shakllari

Markaziy Osiyoda o‘rta asrlarda quyidagi yer mulki shakllari mavjud bo‘lgan:

Davlat yerlari

Xususiy mulk yerlari

Vaqf yerlari

Iqto yerlari

Suyurg‘al yerlari

Har bir yer turi muayyan huquqiy maqomga ega bo‘lgan va davlat tomonidan tartibga solingan.

O‘rta asrlarda yerdan foydalanish soliq tizimi bilan chambarchas bog‘liq bo‘lgan. Asosiy soliq turlari:

xaraj – yer solig‘i, ushr – hosilning o‘ndan biri zakot – mol-mulk solig‘i boj – savdo solig‘i to‘lov va majburiyatlar;

Bu soliqlar davlat xazinasini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lgan.

Markaziy Osiyoda sug‘orma dehqonchilik muhim ahamiyatga ega bo‘lgan. Shu sababli yer siyosati sug‘orish tizimi bilan bog‘liq holda rivojlangan.

Kanallar qurilgan, ariqlar ta‘mirlangan, suv taqsimoti nazorat qilingan, sug‘orish ishlari jamoaviy tashkil etilgan.

Bu omillar qishloq xo‘jaligi rivojlanishiga xizmat qilgan.

Sug‘orish tizimlari Markaziy Osiyo yer siyosatining markaziy elementi bo‘lgan. Kanal va ariqlar qurilishi orqali qishloq xo‘jaligi rivojlangan va dehqonchilik kengaygan.

Somoniylar davrida yer soliqlari tizimi ancha tartibga solingan bo‘lib, davlat iqtisodiyoti mustahkamlangan. Qoraxoniylar davrida va Temuriylar davrida yer siyosati markazlashgan boshqaruv asosida rivojlandi. Amir Temur davlatni mustahkamlash uchun yer resurslaridan samarali foydalangan.

Yer egaligi orqali harbiy tizim qo‘llab-quvvatlangan, ya‘ni xizmat qilgan shaxslarga yer ajratilgan. Bu esa davlat apparatini kuchaytirgan.

Bu davrda yer siyosati orqali iqtisodiy rivojlanish bilan bir qatorda ijtimoiy tabaqalanish ham kuchaygan. Dehqonlar, hunarmandlar va yer egalari o‘rtasida farq oshgan.

Yerga egalik qilish huquqi va undan foydalanish qoidalarini islom huquqi (shariat) bilan tartibga solingan. Bu esa tizimning qonuniy asosini mustahkamlagan.

Shuningdek, ekologik omillar ham muhim rol o‘ynagan. Iqlim o‘zgarishi va suv resurslarining kamayishi yer siyosatiga ta‘sir ko‘rsatgan.

Markaziy Osiyoda o‘rta asrlarda yer siyosati bosqichma-bosqich rivojlanib bordi. Ilk davrlarda jamoaviy yerdan foydalanish ustun bo‘lgan bo‘lsa, keyinchalik davlat tomonidan yerlarni xizmat evaziga berish tizimi shakllandi. Mo‘g‘ullar davrida yer munosabatlari o‘zgargan, Temuriylar davrida esa yer siyosati yanada tartibga solingan. Yer munosabatlari davlat boshqaruvi, iqtisodiyot va ijtimoiy munosabatlarning asosiy qismi bo‘lib xizmat qilgan.

Markaziy Osiyoda yer siyosati tarixiy rivojlanishi hozirgi yer munosabatlari tizimining shakllanishida muhim ahamiyatga ega. Bu jarayonlar zamonaviy yer kadastr va yer boshqaruvi tizimining ilmiy asoslarini tashkil etadi.

Xulosa qilib aytganda, Markaziy Osiyoda o‘rta asrlarda yer siyosati murakkab va ko‘p qirrali tizim bo‘lib, u davlat boshqaruvi, iqtisodiyot va jamiyat rivojiga bevosita ta‘sir ko‘rsatgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Azamat Ziyo. O‘zbekiston davlatchilik tarixi. – Toshkent: sharq.2021y.
2. B.Axmedov. O‘zbekiston tarixi manbalari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2020y.
3. R. Xasanov Yer kadastr va yer munosabatlari. – Toshkent: TDU, 2020y.
4. A. Sagdullaev, B.Aminov, Markaziy Osiyo tarixi. - Toshkent: Universitet, 2021y.
5. M. Lafasov. O‘rta asrlarda O‘zbekistonda ijtimoiy-iqtisodiy munosabatlar. – Toshkent, 2020y.

UO‘K 502.4:332.3:528.9

O‘ZBEKISTONDA MUHOFAZA ETILADIGAN YERLAR MAYDONI KENGAYISHINING GEOGRAFIK TAFOVUTLARI

Abdimo‘minov Tog‘oy nazar Abdinaxat o‘g‘li

Termiz davlat pedagogika instituti o‘qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada so‘ngi yillarda O‘zbekistonda muhofaza etiladigan erlar maydonining kengayishi natijasida tabiiy landshaftlarni asrashning geografik tafovutlari haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация. В данной статье представлена информация о географических различиях в сохранении природных ландшафтов в результате расширения площади охраняемых территорий в Узбекистане в последние годы.

Annotation. This article presents information on the geographical differences in the conservation of natural landscapes as a result of the expansion of the area of protected lands in Uzbekistan in recent years.

Kalit so‘zlar. muhofaza etiladigan erlar, tabiiy landshaftlar, qo‘riqxonalar, buyurtmaxonalar, milliy tabiat bog‘lari.

Keywords. protected lands, natural reserves, reserves, reserves, national nature parks.

Ключевые слова. охраняемые территории, природные заповедники, резерваты, национальные природные парки.

Kirish. Hozirgi kunda er sharining barcha hududlarida inson ta’siri ortib, tabiiy landshaftlar o‘z qiyofasini butkul o‘zgartirgan yoki tabiiy-antopogen landshaft ko‘rinishiga kelib qolgan. Mavjud tabiiy holatdagi landshaftlar insoniyatni o‘z bag‘riga chorlashi bilan birga bugungi kunda xorijiy va mahalliy sayyohlar oqimini jalb qiluvchi asosiy turizm obyektlaridan biri sifatida belgilanmoqda.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Mamlakatimizda tabiiy hududlarni saqlab qolish, undagi organizmlarni avaylab asrash masalalariga davlat siyosati darajasida e’tibor qaratilmoqda. O‘zbekiston Respublikasining 2004-yil 3-dekabrda 710-II-sonli “Muhofaza etiladigan tabiiy hududlari to‘g‘risida” gi Qonuni qabul qilingan bo‘lib, 2022-yil 7-iyunda yangi tahrirda qabul qilindi. Mazkur qonunda

mamlakatimizdagi muhofaza etiladigan hududlarning toifalari aniq belgilanib, muhofaza qilinishi kerak bo‘lgan o‘simliklar va hayvonot olamining turlarini ko‘paytirish maqsad qilingan.

Tadqiqot metodologiyasi. Muhofaza etiladigan erlar deganda tabiatni, biologik xilma-xillikni va saqlash va asrash uchun davlat tomonidan alohida himoya ostiga olingan hududlar tushuniladi. Ular odatda inson faoliyati cheklangan yoki tartibga solingan joylar bo‘lib ilmiy tadqiqotlar olib borish maqsadlarida foydalaniladi. O‘zbekistonda muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning umumiy maydoni 6,321 million gektarni tashkil etib, ularga qo‘riqxonalar (10 ta), milliy tabiat bog‘lari (12 ta) va buyurtmaxonalar (5 ta) kiradi (1-jadval).

1-jadval

O‘zbekistondagi muhofaza qilinadigan hududlar to‘g‘risida ma’lumot

№	Muhofaza etiladigan hududlar	Joylashgan hududi	Maydoni (gektar hisobida)	Tashkil etilgan yili
Davlat qo‘riqxonalar				

1	Chotqol davlat biosfera qo‘riqxonasi	Toshkent viloyati	47945	1947
2	Zomin davlat qo‘riqxonasi	Jizzax viloyati	26800	1926
3	Hisor davlat qo‘riqxonasi	Qashqadaryo viloyati	81000	1983
4	Surxon davlat qo‘riqxonasi	Surxondaryo viloyati	24000	1987
5	Qizilqum davlat qo‘riqxonasi	Navoiy viloyati	10000	1971
6	Badayto‘qay	Qoraqalpog‘iston Respublikasi	6460	1971
7	Nurota davlat qo‘riqxonasi	Navoiy va Jizzax viloyatlari	17800	1975
8	Kitob geologik qo‘riqxonasi	Qashqadaryo viloyati	5400	1979
9	Zarafshon davlat qo‘riqxonasi	Samarqand viloyati	2350	1975
10	Oqtog‘-Tomdi davlat qo‘riqxonasi	Navoiy viloyati	40000	2022
Milliy tabiat bog‘lari				
1	Orolbo‘yi milliy tabiat bog‘i	Qoraqalpog‘iston Respublikasi	3165,95	2019
2	Orolqum milliy tabiat bog‘i	Qoraqalpo-g‘iston Respublikasi	1000000	-
3	Janubiy Ustyurt milliy tabiat bog‘i	Qoraqalpo-g‘iston Respublikasi	1447143	-
4	Yuqori To‘polang milliy tabiat bog‘i	Surxondaryo viloyati	27851	-
5	Bobotog‘ milliy tabiat bog‘i	Surxondaryo viloyati	12064	-
6	Zarafshon milliy tabiat bog‘i	Samarqand viloyati	2 426,4	-
7	Omonqo‘ton milliy tabiat bog‘i	Samarqand viloyati	1500	-
8	Xorazm milliy tabiat bog‘i	Xorazm viloyati	21687,5	-
9	Zomin milliy tabiat bog‘i	Jizzax viloyati	23429.2	-
10	Markaziy Qizilqum milliy tabiat bog‘i	Navoiy viloyati	674205.5	-
11	Pop milliy tabiat bog‘i	Namangan viloyati	10000	-
12	Ugom-Chotqol milliy tabiat bog‘i	Toshkent viloyati	574,6	-
Buyurtmaxonalar				
1	Saygachiy majmua (landshaft) davlat buyurtma qo‘riqxonasi	Qoraqalpog‘iston Respublikasi	628300	-
2	“Sudochye-Akpetki” davlat buyurtma qo‘riqxonasi	Qoraqalpog‘iston Respublikasi	280507	-
3	Buxoro ixtisoslashtirilgan “Jayron” pitomligi	Buxoro viloyati	16522	-
4	“Borsakelmas” davlat buyurtma qo‘riqxonasi	Qoraqalpog‘iston Respublikasi	280000	-
5	“Quyi Amudaryo” davlat biosfera rezervati	Qoraqalpog‘iston Respublikasi va Xorazm viloyati	68717,8	-

Tahlil va natijalar. Qo‘riqxonalar davlat tomonidan belgilangan qonunlarga muvofiq tarzda ajratilgan, alohida ilmiy yoki mahalliy ahamiyatga ega bo‘lgan tabiiy obyektlar joylashgan er hisoblanadi.

Buyurtmaxonalar muayyan o‘simlik yoki hayvon turini himoya qilish va ko‘paytirish uchun tashkil etilgan tabiiy hudud.

Milliy tabiat bog‘i tabiatni saqlash bilan birga dam olish va turizm uchun mo‘ljallangan bo‘ladi. Bundan tashqari bu hududlarga tabiatga zarar etkazmagan holatda sayyohlarning tashrif buyurishiga va dam olishga ruxsat etiladi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2026-yil 25-martdagi 109-son qaroriga muvofiq Ekologiya va iqlim o‘zgarishi milliy qo‘mitasi huzuridagi Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar departamenti muassisligida 3 ta yangi milliy tabiat bog‘i tashkil etilishi va 1 tasining er maydoni kengaytirilishi belgilangan. Toshkent viloyatidagi “Ovjazsoy - Moviy tog‘lar”, “Piskom” hamda Farg‘ona viloyatidagi “Farg‘ona” milliy tabiat bog‘lari hamda Namangan viloyatidagi “Pop” milliy tabiat bog‘i tashkil etiladi.

Xulosa. Mazkur muhofaza etiladigan erlar mamlakatimizning turli hududlarida joylashsada ularni tashkil etishning huquqiy asoslari umumiydir. Dastlabki muhofaza etiladigan hududlar asosan mamlakatimizning tog‘li hududlaridagi o‘rmon landshafti va undagi ekotizmlarni asrash maqsadida tashkil etilgan. So‘ngi yillarda bunday hududlar salmog‘ining sezilarli o‘sganligi tabiatni asrash yo‘lida olib borilayotgan keng ko‘lamli islohatlarning natijasidir.

O‘zbekistonda 2017-yilgacha alohida muhofaza etiladigan tabiiy hududlar ulushi 4,5 foizni tashkil etgan bo‘lsa, hozirgi kunga kelib bu ko‘rsatkich 14,09 foizga etdi, bu esa 9,5 foizga oshganligidan dalolat beradi. 2019-2023-yillar oralig‘ida O‘zbekistonning turli hududlarida 12 ta yangi qo‘riqlanadigan tabiiy hududlar tashkil etilgan.

Shuningdek, mamlakatimizning turli hududlarida muhofaza etiladigan erlarning ortishi orqali hududlardagi tabiiy ekosistemani saqlash, yo‘qolib ketish xavfi ostidagi va yo‘qolib ketayotgan flora va faunani asrash, hududlarga xos endemik organizmlarni ko‘paytirish, atmosfera havosini yaxshilash, mo‘tadil mikroiklimni vujudga keltirish kabi natijalarga erishish maqsad qilingan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1.O‘zbekiston Respublikasining 2004-yil 3-dekabrda 710-II-sonli “Muhofaza etiladigan tabiiy hududlari to‘g‘risida” gi Qonuni.

2.O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 4-martdagi 93-son “O‘rmon fondi erlarida muhofaza etiladigan tabiiy hududlarni tashkil etish bilan bog‘liq qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Qarori.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2026-yil 25-martdagi 109-sonli ““Ovjazsoy - moviy tog‘lar”, “Piskom”, “Farg‘ona” milliy tabiat bog‘larini tashkil etish va “Pop” milliy tabiat bog‘i hududini kengaytirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi Qarori.

4. Abdimo‘minov T.A “Bobotog‘ milliy tabiat bog‘i” ni tashkil etishning geografik jihatlari. Innovative achievements in science 2023. Челябинск.

UO‘K 528.94:639.1:004.65

**O‘ZBEKISTONDA ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH BARQAROR
RIVOJLANISH STRATEGIYASINING AJRALMAS QISMI**

S.R.Asatov

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrası
dotsenti, b.f.f.d., (PhD)

A.M.Abdulloyev

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrası
katta o‘qituvchi

M.B.Ro‘ziyeva

Buxoro davlat texnika universiteti magistranti

F.F.Jo‘raqulov

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya. Maqolaning dolzarbligi shundan iboratki maqolada asosan Ekologik xavfsizlik dolzarbligi va juda zarurligi bilan insoniyatning buguni va ertasi uchun eng muhim muammolari jumlasiga kiradi. Hozirgi kunga kelib insoniyatning atrof-muhitga ta’siri tobora kuchayib bormoqda, natijada hayotni doimiyligini ta’minlaydigan asosiy jarayon, ya’ni tabiiy muvozanatni buzilishiga, yer yuzasining ko’pgina hududlarida noqulay ekologik sharoitlarning paydo bo’lishiga, mahalliy, mintaqaviy va global darajadagi ekologik muammolarning kelib chiqishiga sabab bo’lmoqda.

Аннотация. Актуальность статьи заключается в том, что в статье в основном рассматриваются наиболее важные проблемы человечества сегодня и завтра с актуальностью экологической безопасности, с крайней необходимостью. К настоящему времени воздействие человека на окружающую среду усиливается, в результате чего происходит основной процесс, обеспечивающий постоянство жизни, т. е. вызывающий нарушение природного равновесия, возникновение неблагоприятных экологических условий на многих участках земной поверхности, возникновение экологических проблем на местном, региональном и глобальном уровнях.

Kalit so‘zlar. Ekologiya, ekologik sharoitlar, mintaqaviy va global muammolar, atmosfera, Markaziy osiyo, O‘zbekiston Respublikasi, Orol dengizi, Qoraqum, Qizilqum, Orolqum, Davlat ekologik ekspertizasi markazi DUK.

Ключевые слова. экология, экологические условия, региональные и глобальные проблемы, атмосфера, Центральная Азия, Республика Узбекистан, Аральское море, Каракумы, Кызылкум, Аралкум, Государственный центр экологической экспертизы (ДУК).

Kirish. Hozirgi globallashuv jarayonida atrof-muhitni muhofaza qilish masalasi insoniyat oldida turgan eng dolzarb muammolardan biriga aylanib bormoqda. Iqlim o‘zgarishi, tabiiy resurslarning kamayib borishi, biologik xilma-xillikning qisqarishi hamda ekologik muvozanatning buzilishi kabi omillar barqaror rivojlanish tamoyillarini qayta ko‘rib chiqishni taqozo etmoqda. Shu nuqtai nazardan, ekologik xavfsizlikni ta’minlash va atrof-muhitni muhofaza qilish strategiyalari har bir davlatning uzoq muddatli rivojlanish

siyosatida ustuvor yo‘nalish sifatida qaralmoqda.

O‘zbekiston Respublikasida ham so‘nggi yillarda ekologik muammolarni hal etish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish hamda aholi salomatligini muhofaza qilishga qaratilgan keng qamrovli islohotlar amalga oshirilmoqda. Ayniqsa, Orol dengizi inqirozi, cho‘llanish jarayonlarining kuchayishi, suv resurslarining tanqisligi va atmosfera havosining ifloslanishi kabi muammolar mamlakat ekologik siyosatini takomillashtirishni talab etmoqda. Bu esa

atrof-muhitni muhofaza qilishni barqaror rivojlanish strategiyasining ajralmas qismi sifatida ko‘rib chiqishni zaruratga aylantiradi.

Barqaror rivojlanish konsepsiyasi iqtisodiy o‘rnatish, ijtimoiy farovonlik va ekologik muvozanat o‘rtasida uyg‘unlikni ta‘minlashni nazarda tutadi. Mazkur yondashuv doirasida atrof-muhitni muhofaza qilish faqatgina ekologik muammolarni bartaraf etish vositasi emas, balki iqtisodiy taraqqiyotning muhim omili sifatida ham qaraladi. Shu bois O‘zbekistonda ekologik boshqaruv tizimini takomillashtirish, zamonaviy geoaxborot texnologiyalarini joriy etish, ekologik monitoringni kuchaytirish hamda davlat ekologik nazoratini samarali tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Asosiy qism. Butun insoniyat va boshqa barcha tirik mavjudotning hayot manbai bo‘lgan atmosfera havosini asosan ikki manba: tabiiy omillar va inson faoliyatining mahsuli – antropogen manbalar ifloslantiradi. Hozirgi kunga kelib insoniyatning atrof-muhitga ta‘siri tobora kuchayib bormoqda, natijada hayotni doimiylikni ta‘minlaydigan asosiy jarayon, ya‘ni tabiiy muvozanatni buzilishiga, yer yuzasining ko‘pgina hududlarida noqulay ekologik sharoitlarning paydo bo‘lishiga, mahalliy, mintaqaviy va global darajadagi ekologik muammolarning kelib chiqishiga sabab bo‘lmoqda. Atmosfera havosini ifloslantiruvchi tabiiy omillarga tog‘ jinslarining yemirilishi, zilzila oqibati, vulqonlarning otilishi, o‘rmonlarga o‘t ketishi natijasida tabiatga, atrof muhitga zararli omillarning tarqalishi kiradi. Antropogen ifloslanishga esa asosan sanoat korxonalari, avtomobil, temir yo‘l, suv transportlari chiqindi va ajratmalari, shuningdek turli yoqilg‘ilar ishlatilishi natijasida paydo bo‘ladigan zararli moddalarning atmosfera havosiga chiqarilishi oqibatida hosil bo‘ladi.

Markaziy Osiyoning qoq o‘rtasida joylashgan O‘zbekiston kompleks yondashuv va strategik rejalashtirishni talab qiladigan

noyob ekologik muammolarga duch kelmoqda. So‘nggi yillarda mamlakat barqaror rivojlanishni milliy dastur va loyihalarga qo‘shib, atrof-muhitni muhofaza qilish bo‘yicha faol choralarni ko‘rmoqda. Ushbu sa‘y-harakatlar nafaqat mamlakatdagi ekologik vaziyatni yaxshilashga qaratilgan, balki global muammolarni hal qilishga katta hissa qo‘shmoqda. O‘zbekiston iqlim o‘zgarishiga qarshi kurash bo‘yicha global tashabbuslarda faol ishtirok etmoqda. 2016 yilda mamlakat bug‘ gazlari chiqindilarini kamaytirish va iqlim o‘zgarishiga moslashish majburiyatini olgan xolda Parij bitimini ratifikatsiya qildi.

Markaziy Osiyo atmosferasining o‘ziga xos jihatlari, ushbu hududning iqlimiy tavsiflanishini belgilab beruvchi fizik-geografik sharoitlar (dengiz sathidan 200-250 m balandlikdagi cho‘llar, yarimcho‘llar, 3500-3600 m balandlikdagi tog‘li tizimlar)ning ma‘lum bir darajasiga bog‘liq bo‘ladi. Tekislik hududlari sovuq kirishi uchun ochiq bo‘lgan To‘ron pasttekisligining katta qismini egallaydi, bu esa, keskin mintaqaviy iqlimiy jihatlarni shakllantiradi. Boshqa tomondan, Atlantika okeanining o‘rtamiyona kengliklaridan vaqti-vaqti bilan nam havoning g‘arbiy, shimoliy-g‘arbiy oqimlarining kirib kelishi kuzatiladi, bu ham atmosferaning sifati va miqdoriy jihatlari shakllanishiga ta‘sir ko‘rsatadi. O‘zbekistonda atmosfera havosining sifati va miqdoriy tarkibi shakllanishida tabiiy ifloslantiruvchi manbalar kabi antropogen ifloslantiruvchi manbalar ham katta rol o‘ynaydi.

Respublika iqlimi quruq zonada joylashgan, uning hududida atmosferaga yirik tabiiy aerosol emissiyasi manbalari bo‘lmish, tez-tez changli to‘fonlar ko‘p bo‘ladigan Qoraqum va Qizilqum kabi hamda Orol dengizining qurigan qismi hisoblangan Orolbo‘yi zonasi (Orolqum) mavjuddir. Ushbu manbalarning asosiy qattiq muallaq zarralari (aerozollar) - tuproq va mineral zarralardir. O‘zbekiston havosining asosiy antropogen ifloslantiruvchilari oltingugurt oksidi, azot, uglerod, tarkibi va

kelib chiqishi turlicha bo‘lgan qattiq muallaq zarralar hisoblanadi.

Respublikada rivojlangan agrosanoat kompleks mavjudligi atmosferaning sifat tarkibining o‘zgarishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Aholisi zich, transport harakati ko‘p bo‘lgan yirik shaharlar joylashuvining xususiyatlari, tor tabiat havzasida ekologik xavfli ishlab chiqarishlarning mavjudligi va shu bilan bir vaqtda o‘ziga xos tabiiy-iqlimiy sharoitlar (tez-tez uchraydigan inversiya, atmosferadagi turg‘un holatlar) atmosferaning yer usti qatlamida ifloslantiruvchi moddalar to‘planishiga sabab bo‘ladi. Turg‘un manbalardan atmosfera havosiga 150 dan ortiq ifloslantiruvchi moddalar tashlanadi. Bular tashlamalarning asosiy qismini tashkil qiluvchi qattiq moddalar (jumladan, og‘ir metallar, vanadiy besh oksidi, benz(a)piren, oltingugurt dioksidi va ozon, metilmerkaptan, fosforli angidrid, mishyak va boshqa) o‘ziga xos yuqori toksik zararli moddalar tashlamalaridir. Sanoatda yoqilg‘i-energetika, kimyo va neft-kimyo sanoati azot oksidlari tashlamalarining tashlanishida asosiy hissa qo‘shadi. Ularning ulushiga respublika bo‘yicha azot oksidi tashlamalarining 86,8% to‘g‘ri keladi. Biroq, azot oksidlari barcha tashlamalarining respublika bo‘yicha 57,9% va 26,7% energetika tarmog‘i ulushiga to‘g‘ri keladi. Yoqilg‘idan foydalanishning past samaradorligi atmosferaga ortiqcha tashlamalar tashlanishiga olib keladi, bu mazkur obektlar joylashgan aholi yashash punktlari va shaharlarda (Toshkent, Angren, Navoiy) atmosfera havosining ifloslanishi darajasiga ta’sir ko‘rsatadi.

Chang - qattiq zarralar demakdir, ularning dispers va komponent tarkibi uning (tabiiy yoki antropogen) kelib chiqishiga bog‘liq. Ular tarkibiga mineral tuzlar, metall oksidlari va organik birikmalar kiradi. O‘zbekiston hududida atmosferaga chang kelib tushishining yirik tabiiy manbalari – Qoraqum, Qizilqum va Orolqumning (Orol

dengizining qurigan qismining) mustahkamlanmagan qumli tuproqlari va sho‘rxok cho‘llari hisoblanadi. Ochilib qolgan dengiz tubi Orolqum tuzli cho‘lini tashkil qildi, bu yerdan har yili katta miqdorda tuz va qum zarrali changlar shamol yordamida tarqaladi. Chang - tuz ko‘chishining asosiy hajmlari sohilbo‘yi polosasining 300 km oralig‘ida ro‘y beradi. Janubiy Orolbo‘yida tuproqqa tushadigan chang miqdori sug‘oriladigan yerlarga qaraganda, o‘n baravar ko‘proqdir. O‘zbekistonning havo ifloslanishiga qarshi kurashish va havoning sifatini nazorat qilish sohasidagi umumiy strategiyasi atrof-muhitni muhofaza qilish bo‘yicha qonuniy hujjatlar, dasturlar, harakat rejaları asosida atrof-muhitni, shu jumladan atmosfera havosini muhofaza qilish bo‘yicha harakatlar maqsadli Davlat dasturlari ishlab chiqiladigan loyihalarning tarkibiy qismi hisoblanadi.

Ekologik xavf va muammolarning majmuasini hisobga olib, O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish davlat qo‘mitasining “Davlat ekologik ekspertizasi markazi” DUKga respublika hududida joylashgan subektlar tomonidan faoliyatining atrof-muhitga ta’siri to‘g‘risida bayonot loyihalari taqdim qilinib, ixtisoslashtirilgan ekspertlar tomonidan ekologik xavfsizlikni ta’minlash, nazorat xizmatini takomillashtirilishini ta’minlash, respublika hududlari atrof-muhitining transchegaraviy ifloslanishdan va tabiiy obektlarning zaharlanishidan, shu jumladan, toksik, radioaktiv moddalarning va tabiiy manbalardan ionlashtiruvchi nurlanishning o‘tishi, ekologik xavfli texnologiya va mahsulotlarning olib kirilishidan muhofaza qilish bo‘yicha preventiv kompleks chora-tadbirlari o‘rganib chiqilib davlat ekologik ekspertizasi xulosalari beriladi. Shuni ta’kidlash joizki, Ekologik xavfsizlik dolzarbligi, juda zarurligi bilan insoniyatning buguni va ertasi uchun eng muhim muammolari jumlasiga kiradi. Xalqaro huquqiy tajribalar, zamonaviy fan, texnika va

texnologiyalar asosida ekologik
xavfsizlikning mukammal tizimini
shakllantirish O‘zbekiston milliy
xavfsizligini ta’minlashning asosiy
shartlaridan biri hisoblanadi.

Bunda Davlat ekologik ekspertizasi maqsadi – amaldagi qonun va qarorlarda belgilangan talabalarga asosan O‘zbekistonda ishlab chiqilgan ekologik huquqiy, tarkibiy qismi hisoblangan tabiiy atrof-muhitni barqarorligini saqlash, tabiiy resurslaridan oqilona va maqsadli, unumli va samarali foydalanish, shu bilan bir qatorda ekologik xavfsizligini ta’minlash. O‘zbekiston Respublikasi “Ekologik ekspertizasi to‘g‘risida”gi qonuniga asosan ekologik ekspertiza oldida quyilgan maqsadni talabalarga singdirish. Ekologik ekspertizaning eng asosiy vazifalaridan biri bu – atrof tabiiy muhitni va aholining hayoti va sog‘lig‘iga ishlab chiqarish va xo‘jalik korxonalaridan chiqariladigan toksik va xavfli chiqindilarning ta’sirini oldini olish, baholash va shu bilan bir qatorda bartaraf etish bilan bog‘liq samarali chora-tadbirlarini amalga oshirishdan iboratdir.

Xulosa qilib aytganda O‘zbekistonda atrof-muhitni muhofaza qilish mamlakatning barqaror rivojlanish strategiyasining ajralmas qismidir. “Yashil” iqtisodiyotni rivojlantirish, iqlim o‘zgarishiga qarshi kurashish, suv resurslarini muhofaza qilish va barqaror qishloq xo‘jaligini rivojlantirish bo‘yicha ko‘rilayotgan chora-tadbirlar nafaqat mamlakatdagi ekologik vaziyatni yaxshilash, balki global ekologik muammolarni hal etishga katta hissa

qo‘shmoqda. O‘zbekiston atrof-muhitni muhofaza qilishga kompleks va strategik yondashuv milliy va global miqyosda barqaror kelajakka olib kelishi mumkinligini namoyish etmoqda. Yurtimizda tabiat, tabiat boyliklari, yer osti, yer usti boyliklarini asrash, avaylash kelgusi avlodlarga yetkazib berish har bir fuqaroning burchi hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasi tabiiy boyliklarini saqlab qolish bilan bog‘liq har qanday olijanob faoliyat jamoatchilik tomonidan keng qo‘llab quvvatlab kelinmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 30-sentabrdagi “2030 yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining Atrof muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5863-sonli Farmoni.

2. Mirziyoev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz. 1- jild. – Toshkent: O‘zbekiston, 2017. 569-570 b.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning Oliy Majlisga Murojaatnomasi. / Xalq so‘zi 2017 y. 23-dekabr.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158-son farmoniga muvofiq “O‘zbekiston — 2030” strategiyasi

5. O‘zbekistonning 2017-2021 yillarga mo‘ljallangan “Harakatlar strategiyasi”.

6. Abdullaeva, M. T. L., & Maqsudova, G. M. (2021). Ekologik ta'lim va tarbiyada xorijiy tajriba. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(10), 159-165.

UO‘K: 528.7.910.528.94.502

USE OF GIS TECHNOLOGIES IN ECOLOGICAL GEOGRAPHICAL RESEARCH

KURBANGUL PATUALIYEVA

Karakalpak State University named after Berdakh

Annotatsiya. Ushbu maqolada ekologik geografik tadqiqotlarda geografik axborot tizimlari (GIS) texnologiyalaridan foydalanishning ilmiy-uslubiy asoslari yoritilgan. Tadqiqot jarayonida gis texnologiyalarining ekologik monitoring, fazoviy tahlil, ekologik holatni baholash va prognozlashdagi ahamiyati tahlil qilinadi. Masofadan zondlash ma’lumotlari, statistik ko’rsatkichlar va geostatistik usullar asosida ekologik jarayonlarning hududiy qonuniyatlarini aniqlash imkoniyatlari ko’rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari gis texnologiyalari ekologik xavf zonalarini aniqlash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va atrof-muhitni muhofaza qilish bo’yicha ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilishda muhim vosita ekanligini ko’rsatadi. Maqola ekologik geografiya, yer resurslarini boshqarish va barqaror rivojlanish masalalari bilan shug’ullanuvchi mutaxassislar uchun ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Аннотация. В данной статье рассматриваются научно-методологические основы использования технологий географических информационных систем (ГИС) в эколого-географических исследованиях. Анализируется значение технологий ГИС в экологическом мониторинге, пространственном анализе, оценке и прогнозировании экологического состояния. Рассматриваются возможности выявления территориальных закономерностей экологических процессов на основе данных дистанционного зондирования, статистических показателей и геостатистических методов. Результаты исследования показывают, что технологии ГИС являются важным инструментом для выявления зон экологической опасности, принятия научно обоснованных решений по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. Статья имеет научное и практическое значение для специалистов, работающих в области экологической географии, землепользования и устойчивого развития.

Annotation. This article discusses the scientific and methodological foundations of the use of geographic information systems (GIS) technologies in ecological geographic research. The research analyzes the importance of GIS technologies in ecological monitoring, spatial analysis, assessment and forecasting of the ecological state. The possibilities of identifying territorial patterns of ecological processes based on remote sensing data, statistical indicators and geostatistical methods are considered. The research results show that GIS technologies are an important tool for identifying ecological hazard zones, making scientifically based decisions on the rational use of natural resources and environmental protection. The article is of scientific and practical importance for specialists involved in ecological geography, land resource management and sustainable development.

Kalit so’zlar. Geografik axborot tizimlari (gis), ekologik geografiya, fazoviy tahlil, ekologik monitoring, masofadan zondlash, ekologik modellashtirish, barqaror rivojlanish, atrof-muhit muhofazasi.

Ключевые слова. Географические информационные системы (ГИС), экологическая география, пространственный анализ, экологический мониторинг, дистанционное зондирование, экологическое моделирование, устойчивое развитие, охрана окружающей среды. Ключевые слова: Географические информационные системы (ГИС), экологическая география, пространственный анализ, экологический мониторинг, дистанционное зондирование, экологическое моделирование, устойчивое развитие, охрана окружающей среды.

Keywords. Geographic information systems (GIS), ecological geography, spatial analysis, ecological monitoring, remote sensing, ecological modeling, sustainable development, environmental protection.

Introduction. In the current conditions of globalization and intensive anthropogenic pressure, the scientific study and management of environmental problems is one of the urgent issues. The rational use of land resources, ensuring the stability of

natural ecosystems, and monitoring the state of the environment are the main directions of ecological geographical research. The use of modern information technologies, in particular Geographic Information Systems

(GIS), in these processes significantly increases the efficiency of scientific research.

GIS technologies allow determining the territorial distribution of ecological processes, performing spatial analysis, and multifactor modeling. Therefore, GIS is recognized as an important scientific tool in identifying ecological hazard zones, assessing pollution sources, and ecological forecasting. The purpose of this article is to highlight the scientific and methodological foundations of the use of GIS technologies in ecological geographical research and analyze their practical significance.

Materials and methods. During the research, various spatial and attributive data sets necessary for ecological geographic analysis were used. Remote sensing (Landsat and Sentinel satellite images), topographic maps, statistical ecological indicators, and field observations were selected as the main sources of information.

The research methodology included the following stages:

- integration of ecological data into the GIS environment;

- spatial analysis and interlayer comparison;

- creation of thematic maps for assessing the ecological state;

- use of buffering and interpolation methods to identify risk zones.

Regional analyses of atmospheric air pollution, land degradation, and the ecological state of water resources were carried out using GIS software. The study evaluated the regional differences in ecological indicators using geostatistical methods on a scientific basis.

Results. The results of the study showed that GIS technologies provide high accuracy and reliability in ecological geographic research. Based on spatial analysis, areas with a high level of pollution were identified, and their close connection with industrial facilities and transport networks was confirmed.

As a result of land degradation analysis, a decrease in soil fertility was detected in

areas intensively used in agriculture. GIS analysis of water resources made it possible to identify zones of increased anthropogenic impact on water bodies. As a result, complex thematic maps assessing the ecological state were developed.

Discussion. The results obtained show that GIS technologies have broader analytical capabilities in ecological geographic research compared to traditional methods. By integrating and analyzing spatial data, it is possible to gain a deeper understanding of the territorial patterns of ecological processes.

Also, ecological models created on the basis of GIS serve as a scientific basis in the process of making decisions on environmental protection. The use of GIS technologies, especially in the field of environmental monitoring and forecasting, is of great importance in developing sustainable development strategies.

Conclusion. In conclusion, the use of GIS technologies in ecological geographical research increases the accuracy and efficiency of scientific analysis. The ability to assess the ecological state, identify risk zones and make ecological forecasts based on spatial data expands. Therefore, the further implementation and improvement of GIS technologies in conducting ecological research in the future is an urgent task.

List of used literature

1. Burrough P.A., McDonnell R.A. Principles of Geographical Information Systems. – Oxford: Oxford University Press, 2015.
2. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. Geographic Information Systems and Science. – New York: Wiley, 2018.
3. Chang K.T. Introduction to Geographic Information Systems. – New York: McGraw-Hill, 2016.
4. Jensen J.R. Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. – Boston: Pearson, 2014.
5. De Smith M.J., Goodchild M.F., Longley P.A. Geospatial Analysis: A

Comprehensive Guide. – Leicester: Matador, 2020.

6. Batty M. GIS and Environmental Modeling. – New York: Wiley, 2013.

7. Bonham-Carter G.F. Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS. – Oxford: Pergamon Press, 2014.

8. Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan. Methodological manuals on ecological monitoring. – Tashkent, 2022.

9. Rahmonov O., Qodirov A. Fundamentals of ecological geography. – Tashkent: University, 2020.

UO‘K 528.4

TABIIY VA TEXNOGEN XAVFI YUQORI BO‘LGAN XUDUDLAR KADASTRI KARTALARINI YARATISH METODIKASINI MASOFADAN ZONDLASH MATERIALLARI ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH

Allanazarov Olimjon Raxmonovich

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti,
Marksheyderlik ishi va geodeziya kafedrasida dotsenti, t.f.d.(DSc)

Xudaykulov Nuridin Djanizakovich

Jizzax Politehnika instituti, “Arxitekturaviy loyihalash” kafedrasida v.b dotsent.

Karabekov Ulug‘bek Abdukarimovich

Jizzax Politehnika instituti, “Arxitekturaviy loyihalash” kafedrasida katta o‘qituvchi.

Ahmedova Zalina Ahmedali qizi

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat Texnika universiteti, “Marksheyderlik ishi va geodeziya” kafedrasida magistranti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan hududlar kadastri kartalarini yaratish metodikasini masofadan zondlash materiallari hamda 3D modellashtirish texnologiyalari asosida takomillashtirish masalalari yoritilgan. Tadqiqotda sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari, aerokosmik ma’lumotlar, raqamli relyef modellari va geografik axborot tizimlari imkoniyatlaridan foydalanish orqali xavfli hududlarni aniqlash, tahlil qilish, baholash va kartografik modellashtirish usullari ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, 3D modellashtirish yordamida hududning fazoviy holatini yanada aniq aks ettirish, xavf omillarining tarqalish xususiyatlarini chuqur tahlil qilish hamda kadastr kartalarining aniqligi va amaliy ahamiyatini oshirish yo‘llari asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari xavfli hududlarni monitoring qilish, boshqarish va prognozlashda zamonaviy geoinformatsion yondashuvlarni takomillashtirishga xizmat qiladi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования методики создания кадастровых карт территорий с высоким уровнем природной и техногенной опасности на основе материалов дистанционного зондирования и технологий 3D-моделирования. В исследовании изучены методы выявления, анализа, оценки и картографического моделирования опасных территорий с использованием спутниковых снимков, аэрокосмических данных, цифровых моделей рельефа и возможностей геоинформационных систем. Особое внимание уделено применению 3D-моделирования для более точного отображения пространственного состояния

территории, углубленного анализа факторов риска и повышения точности и практической значимости кадастровых карт. Результаты исследования направлены на совершенствование современных геоинформационных подходов к мониторингу, управлению и прогнозированию опасных территорий.

Abstract. This article discusses the improvement of the methodology for creating cadastral maps of areas with high natural and technogenic risk based on remote sensing data and 3D modeling technologies. The study examines methods for identifying, analyzing, assessing, and cartographically modeling hazardous areas using satellite imagery, aerospace data, digital elevation models, and the capabilities of geographic information systems. Special attention is given to the use of 3D modeling for more accurate representation of the spatial condition of the territory, deeper analysis of risk factors, and enhancement of the accuracy and practical significance of cadastral maps. The results of the study contribute to the improvement of modern geoinformation approaches for monitoring, management, and forecasting of hazardous areas.

Kalit soʻzlar. Tabiiy xavf, texnogen xavf, xavfli hududlar kadastr, kadastr kartalari, masofadan zondlash, sunʼiy yoʻldosh tasvirlari, 3D modellash, GIS, raqamli relyef modeli, kartografik modellash, monitoring, fazoviy tahlil.

Ключевые слова. Природная опасность, техногенная опасность, кадастр опасных территорий, кадастровые карты, дистанционное зондирование, спутниковые снимки, 3D-моделирование, ГИС, цифровая модель рельефа, картографическое моделирование, мониторинг, пространственный анализ.

Keywords. Natural hazard, technogenic hazard, hazardous area cadastre, cadastral maps, remote sensing, satellite imagery, 3D modeling, GIS, digital elevation model, cartographic modeling, monitoring, spatial analysis.

Kirish. Tabiiy va texnogen xavfi yuqori boʻlgan xududlar kadastr kartalarini yaratish jarayonida ushbu kadastrga oid kartografik-geodezik maʼlumotlar toʻplandi va oʻrganildi. Olib borilgan maqsadli izlanishlar natijasida izlanish olib borilayotgan hudud boʻyicha Forish tumanida 1:10 000 masshtabda 445 ta, 1:25 000 mashstabda 129 ta, 1:50 000 mashstabda 39 ta, Sharof Rashidov tumanida 1:10 000 masshtabda 80 ta, 1:25 000 mashstabda 26 ta, 1:50 000 mashstabda 9 ta topografik asoslar mavjudligi aniqlandi.

Ushbu olingan topografik asoslarga Forish va Sharof Rashidov tumanlarida Tabiiy va texnogen xavfi yuqori boʻlgan xududlarga oid maʼlumotlar alohida-alohida qatlam shaklida tushiriladi, ular oʻzaro bogʻlandi va kadastr geodatabazasi yaratiladi.

Tabiiy va texnogen xavfi yuqori boʻlgan xududlar kadastr kartalarini shakllantirishda xavfli geologik jarayonlar roʻy beradigan zonalar boʻyicha - xavfli geologik jarayonlar roʻy berish zonasi (daryolar havzasi) elementlari - xavfli geologiya jarayonlari rivojlanadigan kichik

zonalar (soy havzasi), uchastkalar; seysmik xavf yuqori boʻlgan zonalar boʻyicha - zilzila markazlari paydo boʻlishi muqarrar zonalar (seysmogen zonalar) va turlicha toifadagi seysmik taʼsir zonalar; gidrometeorologiya hodisalari xavfi yuqori boʻlgan zonalar boʻyicha - xavfli gidrometeorologiya hodisalari roʻy berish zonalar (daryolar havzasi), elementlari va xavfli gidrometeorologiya hodisalari rivojlanadigan kichik zonalar asosiy eʼtibor qaratildi.

Tabiiy va texnogen xavfi yuqori boʻlgan zonalar davlat kadastr alohida-alohida tabiiy xavf yuqori boʻlgan zonalar davlat kadastr va texnogen xavfi yuqori boʻlgan zonalar davlat kadastr sifatida ajratiladi ular boshqa kadastr tizimi kabi Davlat kadastrlari yagona tizimining tarkibiy qismi hisoblanadi. Ushbu kadastrni yuritish tizimli monitoringlar, ilmiy tadqiqotlar hamda kadastr uchun zarur boʻlgan axborotlarni toʻplash va yagona birlikga keltirish asosida shakllantiriladi va maʼlumotlari doimiy ravishda yangilanib boriladi, zarurat tugʻilganda turli manbalardan foydalanishda ular oʻzaro bir biri bilan standartlashtiriladi. Tabiiy va

texnogen xavfi yuqori bo‘lgan zonalarining standartlashtirilgan ma‘lumotlari kartografik tasvirlarda sodir boladigan xavfli xodisalar aks ettiriladi.

Shuni alohida ta‘kidlash joizki tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan zonalar davlat kadastr kartalarini yaratish boshqa kadastr kartalaridan farq qilishi tadqiqot davomida aniqlandi. Aynan ushbu tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan zonalar davlat kadastr kartalari hajmli shaklda ya‘ni 3D modellarda yaratish zarurligi ilmiy asoslanildi.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi.

Mazkur kadastr kadastr obyektlarini hisobga olish, ularning holatini aniqlash hamda sodir bo‘lgan xavfli tabiiy geologik va gidrometeorologik jarayonlar oqibatlarini baholash maqsadida yuritiladi.

Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan zonalar davlat kadastr quyidagi vakolatli organlar tomonidan yuritiladi:

- Davlat geologiya qo‘mitasining “O‘zbekgidrogeologiya” davlat korxonasi — xavfli geologik jarayonlar zonalar bo‘yicha;
- O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining Seysmologiya instituti — seysmik xavf yuqori zonalar bo‘yicha;
- “O‘zgidromet” markazi — gidrometeorologik xavfli zonalar bo‘yicha [1].

Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan zonalar davlat kadastr kartalari GAT dasturi asosida kadastr raqamli kartalari ishlab chiqildi.

Tanlangan kadastr ob’ektlarining har bir qatlami uchun alohida shartli belgilar ishlab chiqish jarayonida yuqorida keltirilgan ma‘lumotlar quyidagi prinsip bo‘yicha belgilar asosida ifodalandi:

- nuqtali (lokal, kichik va aniq joylashuvga ega xavf manbalari);
- chiziqli (xavfli jarayonlar yoki hodisalar o‘tgan yo‘llar, trayektoriyalar va tarmoqlar);
- maydonli (keng hududni qamrab oladigan xavfli zonalar).

Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan zonalar davlat kadastr raqamli

kartalarini yaratishda, eng maqbul bo‘lgan Panorama, MapInfo va ArcGIS dasturlarini tanlashda quyidagi omillar hisobga olindi.

- dasturning mavjudligi va ishonchliligi;
- dasturni oson o‘rnatish va foydalanish;
- ma‘lumotlarni boshqa GAT dasturlariga konvertatsiya qilish imkoniyati mavjudligi.

Bundan tashqari, tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan zonalar davlat kadastr kartalarini yaratishda Panorama, MapInfo va ArcGIS dasturiy ta‘minotlari barcha mavjud muammolarni amaliy hal etish qobiliyatiga ega ekanligiga ishonch hosil qilindi va murakkab savollarga ijobiy javob bera oladigan dasturlar sifatida qabul qilindi.

Panorama, MapInfo va ArcGIS dasturlaridan kartografik ma‘lumotlarni yaratish, tahrir qilish, yangilash, ma‘lumotlarni saqlash va qayta ishlash uchun keng foydalanildi. Umuman olganda qabul qilingan GAT terminologiyasi nuqtai nazaridan bu dasturlarda ma‘lumotlar bazasini boshqarish tizimi ham mavjud.

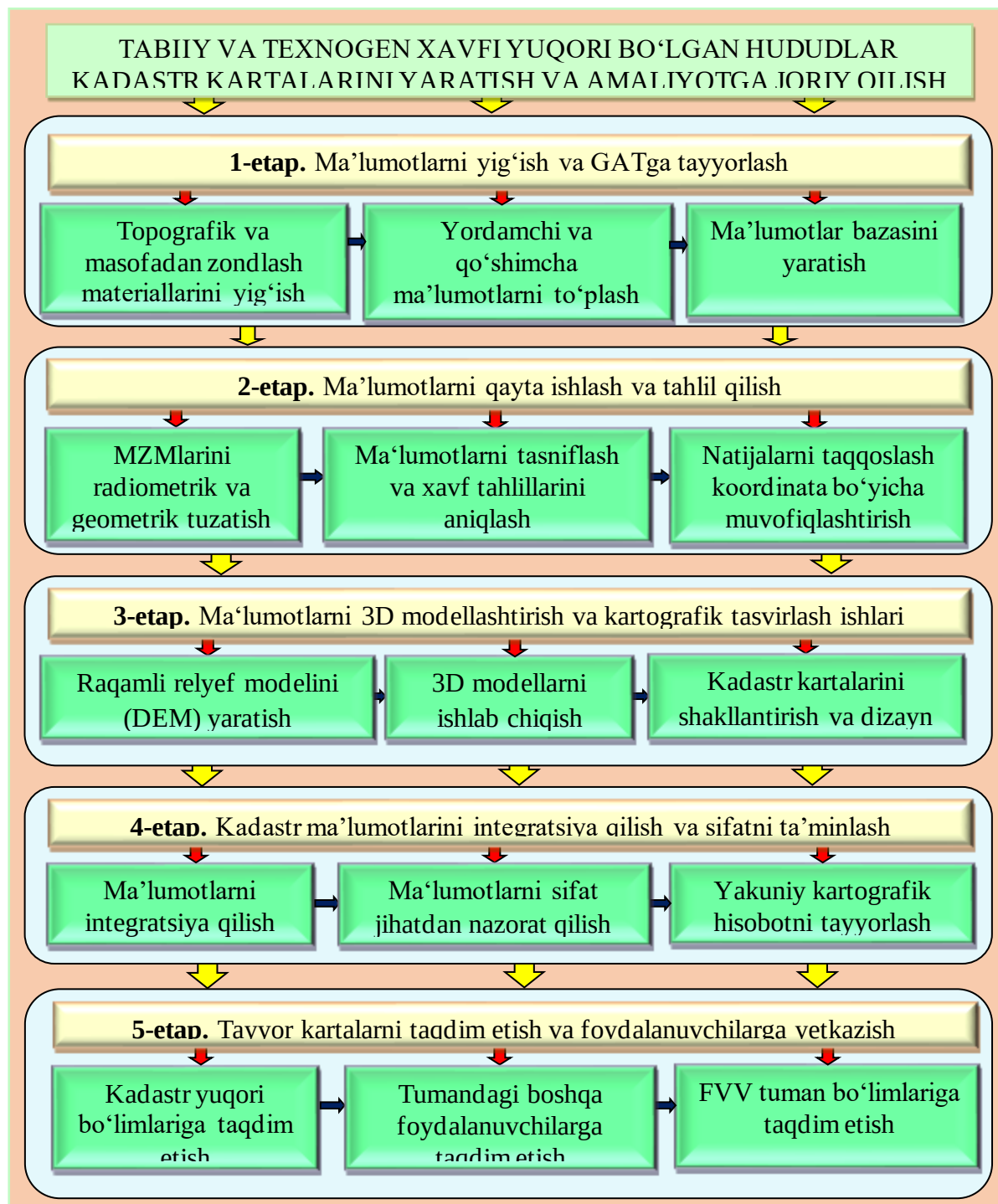
Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan xududlar kadastr kartalarini yaratish metodikasini masofadan zondlash materiallari asosida takomillashtirish va amalga oshirishda quyidagi ishlar bajariladi:

1. Jizzax viloyati Forish va Sharof Rashidov tumanlari bo‘yicha 1:10 000 masshtabli raqamli yer usti tadqiqotlar uchun raqamli topografik asos yaratiladi;
2. Raqamli 1:10000 masshtabli topografik asoslarga rejaga muvofiq Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan xududlar mavzuli qatlam sifatida joylashtiriladi;
3. Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan xududlar ma‘lumotlar bazasining modeli ishlab chiqiladi.
4. Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan xududlarining raqamli 1:10000 va 1:25000 masshtabli sxemalari yaratiladi.

Shunday qilib, ushbu loyihaning yakunida tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan xududlar kadastr kartalarini yaratish metodikasi ishlab chiqiladi (1-rasm).

1-rasm.

Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan hududlar kadastr kartalarini yaratish metodikasi



Ushbu metodikani ishlab chiqishda asosiy e'tibor masofadan zondlash materiallarini qayta ishlash va ularni mavzuli

qatlamlar sifatida shakllantirishda o'zaro ustma-ust tushiriladigan geoikonik ma'lumotlarni bir-biriga muvofiqlashtirishda

overlay tizimidan ham foydalanish ilmiy asoslanildi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki overlay tizimi asosida yaratilgan yagona vektorli kartografik asos ma'lum nomenklatura bo'yicha tuziladi. Bunda, dastlab respublika bo'yicha zarur masshtabda kartografik asos yaratiladi, so'ngra viloyatlar bo'yicha o'ziga tegishli bo'lgan vektorli kartografik qatlam tarqatiladi, undan keyin viloyatlarda tumanlar bo'yicha kadastr bo'limlarida taqdim etiladi.

Maqsad va vazifalari. Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo'lgan xududlar davlat kadastrlari kartografik asosini yaratish metodikasi asosiy besh bosqichda aks ettirildi.

- Topografik va masofadan zondlash materiallarini yig'ish deb nomlangan bosqichda aerokosmik suratlar orqali hududning turli spektral va fazoviy ma'lumotlari to'planadi. Ushbu ma'lumotlar hududning relyefi, ob'ektlar joylashuvi va tabiiy hamda texnogen xavf ko'rsatkichlarini aniqlash uchun asos bo'ladi. Masalan, LiDAR ma'lumotlari balandlik va rel'yef o'zgarishlarini aniqlashda, dron va havodan olingan fotosuratlar esa bino va infratuzilmalarni aniqlashda ishlatiladi.

- Yordamchi va qo'shimcha ma'lumotlarni to'plashda mavjud kadastr ma'lumotlari, ijtimoiy-iqtisodiy ma'lumotlar yig'iladi. Ushbu ma'lumotlar ichida masofadan zondlash materiallari asosiy xisoblanadi va ular xavfli zonalarini aniqlashda foydalaniladi. Masalan, daryo yaqinidagi hududlar sel xavfi, sanoat hududlari ifloslanish kabi xavflar aniqlanadi.

- Ma'lumotlar bazasini yaratish bosqichida yig'ilgan barcha ma'lumotlar yagona bazaga kiritiladi. Fayllar kerakli formatlarga otkaziladi, GIS tizimida ishlash uchun yagona tizimda muvofiqlashtiriladi. Bu esa o'z navbatida keyingi bosqichlarda tezkor va kerakli aniqlikda ishlashga imkon beradi.

Ikkinchi etap ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilishda yig'ilgan ma'lumotlar radiometrik va geometrik jihatdan turli zarur tuzatishlar amalga

oshiriladi. Turli manbalardan olingan tasvirlar o'zaro bir-biri bilan integratsiya qilinadi va identifikatsiya qilingan geotasvirlar hosil qilinadi. Ma'lumotlarni tasniflashda tabiiy havf sel, zilzila va texnogen havf, yong'in, ifloslanish kabi turli omillar aniqlanadi. Natijalar joy tekshiruvlari va aniq baholanib ma'lumotlar keyingi bosqichga tayyorlanadi.

- MZMlarini radiometrik va geometrik tuzatish boshqichida to'plangan tasvirlarning tiniqligi va kontrastligi tuzatiladi, haqiqiy koordinata tizimiga moslashtiriladi bunda geotasvirlar bir xil joylashuvni ta'minlaydi.

- Ma'lumotlarni tasniflash va xavf tahlillarini olib borishda to'plangan geoikonik ma'lumotlar asosida hududdagi tabiiy va texnogen xavflar aniqlanadi. Masofadan zondlash materiallari yordamida xavf zonalarini qatlamlari yaratiladi, ya'ni har bir hudud qaysi turdagi xavfga ega ekanligi aks ettiriladi.

- Natijalarni taqqoslash koordinata bo'yicha muvofiqlashtirishda xavfli zonalar geotasvirlar orqali joy tekshiruvlari olib borilib aniqlik baholash bajariladi. Bunda jarayonda GPS yoki joydagi kuzatuvlar natijalari taqqoslanib ko'rsatkichlar aniqlanib qatlamlar shakllanitiriladi.

Uchinchi etap ma'lumotlarni 3D modellash va kartografik tasvirlashda raqamli relyef modeli yaratiladi. Hududdagi 3D modellar shaklida ishlab chiqiladi va kartalari dizayni tayyorlanadi. Bu esa kadastr obyektlari va xavf zonalarini aniq fazoviy va tahlil asosida taqdim etishga imkon beradi.

- Ushbu etapning raqamli relyef modelini (DEM) yaratish bosqichida turli zarur bo'lgan tasvirlar asosida hududning balandlik va rel'yef modellari yaratiladi. Bu model hududning tabiiy xususiyatlarini tahlil qilish, sel va turli xavflarni aniqlashga xizmat qiladi.

- 3D modellarni ishlab chiqishda hududdagi bino, inshoot va boshqa infratuzilmalar uch o'lchamli model sifatida tasvirlanadi. Bu modellar xavf zonalarini bilan

birga tahlil qilinadi va vizual ko‘rinishda taqdim etiladi.

- Kadastr kartalarini shakllantirishda qatlamlar, ranglar, legendalar va xavf zonalarini ko‘rsatiladi. Shu bilan birga, hududdagi barcha kadastr obyektlari aniq joylashadi. Natijada 3D kadastr kartalari, xavf zonalarini modellari, tahliliy hisobotlar hosil bo‘ladi.

To‘rtinchi etap kadastr ma‘lumotlarini integratsiya qilish va sifatini ta‘minlashda yig‘ilgan va qayta ishlangan ma‘lumotlar birlashtirilib, xavfli hududlar, kadastr ma‘lumotlari, 3D va statistik ma‘lumotlar yagona GIS tizimida integratsiya qilinadi. Sifat nazorati topologik, semantik va vizual tekshiruvlar orqali amalga oshiriladi. Yakuniy mahsulot sifatida meta ma‘lumotlar, hujjatlar va tayyor loyiha to‘plami hosil qilinadi. Bu esa kadastr kartalarining xatosiz va ishonchli bo‘lishini ta‘minlaydi.

- Ushbu etapning ma‘lumotlarni integratsiya qilish bosqichida Barcha ma‘lumotlar: yagona GIS tizimida integratsiya qilinadi. Shu bilan barcha ma‘lumotlar bir xil koordinata tizimiga va bir xil formatga o‘tkaziladi.

- Ma‘lumotlarni sifat jihatdan nazorat qilish Topologik jihatdan tekshiruv olib borilib obyektlar bir-biriga mos kelishi, semantik tekshiruv orqali esa atributlarning o‘zaro to‘g‘ri kelishi tekshiriladi. Vizual tekshiruvda esa kartaning ko‘rinishi va 3D modellarining aniq joylashuvini baholaydi.

- Yakuniy kartografik hisoborni tayyorlashda meta ma‘lumotlar, loyiha hujjatlari, atributlar va tahliliy hisobotlar tayyorlanadi. Bu hujjatlar kartaning ishonchligini oshiradi samarali foydalanishni ta‘minlaydi. Natijada 3D kadastr kartalari va atribut ma‘lumotlar bazasi, tayyor loyiha to‘plami hosil bo‘ladi. Ular asosida ma‘lumotlarni turli ya‘ni jadval, karta, 3 D model, diagramma shakllarida olish mumkin. Bundan tashqari prognoz qilishga ham zamin yaratiladi.

Beshinchi tayyor kartalarni taqdim etish va foydalanuvchilarga yetkazish etapida 3D kadastr kartalar va xavfli zonalar

modellari viloyat va respublika kadastr tizimiga taqdim etiladi. Tumanlarda mavzuli qatlamlar shaklida kadastr obyektlari kartaga tushiriladi va kerak bo‘lganda foydalanuvchilarga ham taqdim etiladi. Shu bilan barcha tashkilotlar xavfli zonalarini aniq fazoviy joylashgan shaklda oladi.

- Ushbu etapning tayyor kartalarni taqdim etish va foydalanuvchilarga yetkazish bosqichida 3D kadastr kartalari va xavfli zonalar zarur formatlarda rasmiy tashkilotlarga, viloyat va respublika darajasida taqdim etiladi.

- Tumandagi boshqa foydalanuvchilarga taqdim etishda tuman idoralari, loyihalash va qurilish bo‘limlariga zarur bo‘lgan ma‘lumotlar mavzuli qatlam sifatida taqdim etiladi.

- FVV tuman bo‘limlariga taqdim etish favqulodda vaziyatlar vazirligi tuman bo‘limlari xavf zonalarini bo‘yicha ma‘lumotlar asosida zarur chora-tadbirlarni belgilashlari mumkin.

Natijalar va ularning muhokamasi.

Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan xududlar davlat kadastr bo‘yicha xavf yuqori bo‘lgan zonaga ega korxonalarining vektor qatlamlari ham bugungi kunga qadar maydonli qatlamda yuritilib kelinmoqda. Bu esa, topologik xatolarni kelib chiqishi, tahliliy amallarni bajarishda va kartografik vizuallashtirishda muammolarni keltirib chiqaradi. Shu sababli tadqiqot davomida kadastr obyektlarining vektor qatlamlarini turlicha shakllantirish tavsiyasi berildi. Ular nuqtalarda, maydonlarda va chiziqlarda kadastr kartalarini vizuallashtirish talab darajasiga keltirildi va ular 2-rasmda vizual ufodalandi.

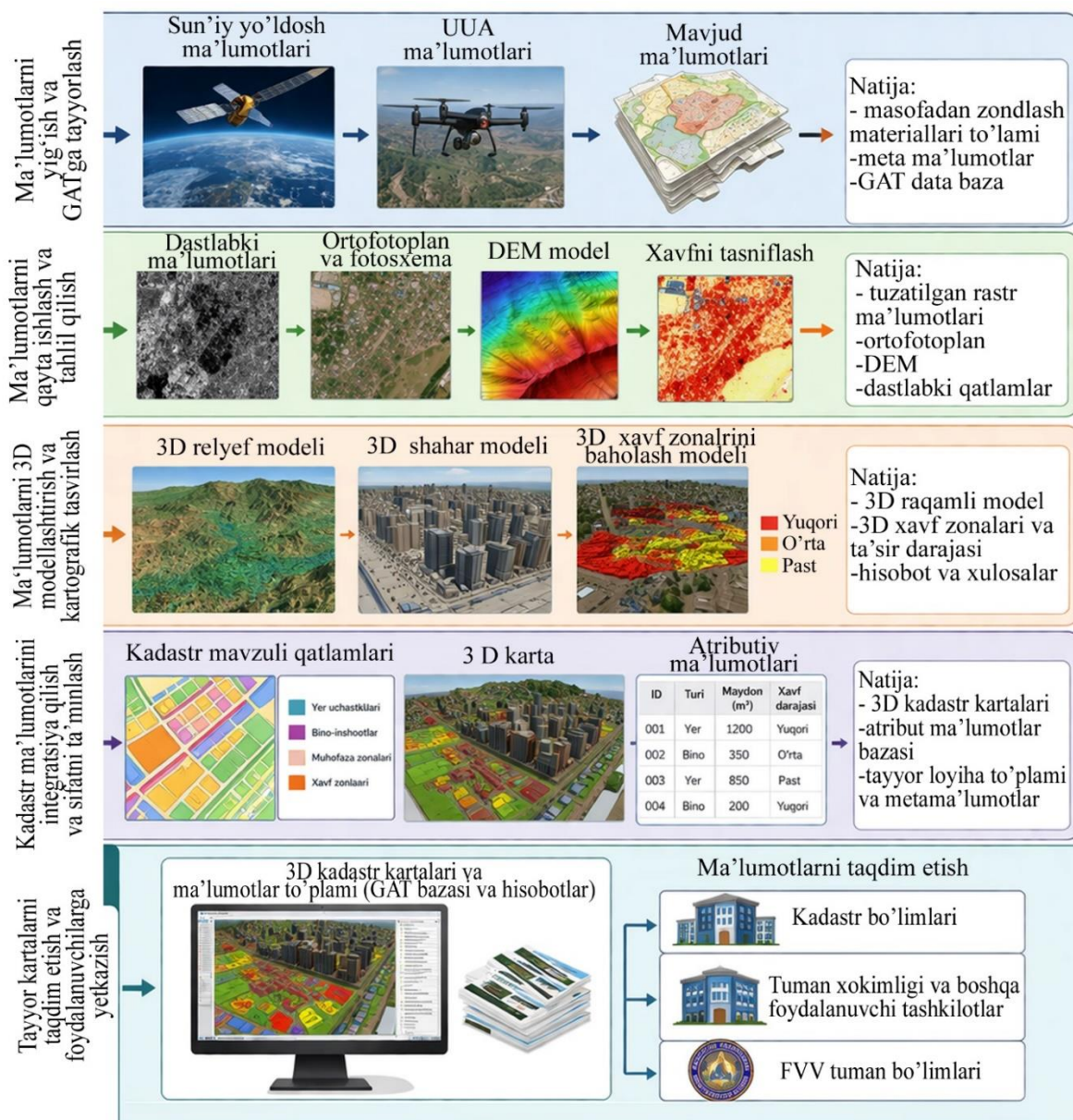
Tuman miqyosida kadastr qatlamlarini shakllantirish, ularning hududiy joylashuvi hamda fazoviy aniqligini ta‘minlash zamonaviy geoinformatsion yondashuvlarni talab etadi. Shu nuqtai nazardan, masofadan zondlash ma‘lumotlarini qayta ishlash asosida ishlab chiqilgan va uch o‘lchamli modellashtirishga tayangan metodikani qo‘llash eng samarali yechim sifatida qabul qilinadi. Mazkur metodika turli manbalardan

olingan fazoviy ma'lumotlarni integratsiyalash, ularni yuqori aniqlikda qayta ishlash va natijalarni real hududiy

sharoitlarga mos holda aks ettirish imkonini beradi.

2-rasm.

Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo'lgan xududlar davlat kadastr ma'lumotlarini shakllantirishning vizual tavsifi



Ushbu yondashuv orqali kadastr qatlamlarining geometrik aniqligi sezilarli darajada oshadi, chunki geotasvirlar asosida obyektlarning haqiqiy koordinatalari va chegaralari aniqlashtiriladi. Ayniqsa, relyefning murakkabligi va texnogen ta'sirlar yuqori bo'lgan hududlarda uch o'lchamli

modellar yordamida fazoviy tahlil olib borish kadastr ma'lumotlarining ishonchligini ta'minlaydi. 3D modellashtirish obyektlarning nafaqat gorizonta, balki vertikal joylashuvini ham hisobga olish imkonini berib, yer resurslarini boshqarishda yangi darajadagi aniqlikni ta'minlaydi.

Bundan tashqari, metodika doirasida ma'lumotlarni muntazam yangilab borish imkoniyati mavjud bo'lib, bu hududlarda yuz berayotgan tabiiy va texnogen o'zgarishlarni tezkor aniqlash va kadastr bazasida aks ettirishga xizmat qiladi. Natijada shakllantirilgan kadastr qatlamlari nafaqat statistik yoki hisobga olish vositasi, balki hududiy rejalashtirish, xavf zonalarini baholash va boshqaruv qarorlarini qabul qilishda muhim ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa. Xulosa qilib shuni ta'kidlash lozimki ushbu metodika negizida yaratilgan kadastr kartalari yuqori aniqlikka ega hisoblanadi. Zamonaviy GAT texnologiyalari tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo'lgan hududlar kadastrini yaratishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Bu jarayonda masofadan zondlash, geodezik va kadastr ma'lumotlari yagona geofazoviy tizimda birlashtiriladi. Xavfli hududlardagi obyektlar raqamlashtirilib, kartografik qatlamlar ko'rinishida shakllantiriladi va aniq koordinatalar asosida integratsiyalanadi. Qatlamlarni ustma-ust tahlil qilish orqali xavf zonolari va ularning o'zaro ta'siri aniqlanadi hamda prognoz qilishga erishiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Q.Raxmonov, B.Uspankulov Davlat kadastrlari asoslari: Oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent, 2018.
2. Алланазаров О. Р., Сафаров Е. Ю., Пренов С. М. Методы экологического картографирования и географического информационного система (ГИС) //ББК 1 Р76. – 2018. – Т. 98.
3. Allanazarov, O., Erkinova, K., Karabekov, U., and Xudaykulov, N.:

Integration of Geospatial Data into the Cadastre System, Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLVIII-5/W3-2025, 9–15, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-5-W3-2025-9-2025>.

4. Худайкулов Н. Ж. Масофадан зондаш технологияларидан харита тузиш ишларида фойдаланиш //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 217-222.

5. Саййидкосимов, С. С., Абдуазизов, А. А., Тен, Ю. Ч., Алланазаров, О. Р., & Абдукаримов, А. А. (2019). Применение беспилотных летательных аппаратов для определения объёмов поверхности карьера, разреза или рудника. ББК 1 Е91, 102.

6. O. R. Allanazarov, S.I. Xikmatullaev, Maintaining the state cadaster of the territories on the base of remote sensing materials. Journal of “Sustainable Agriculture” (2022)

7. O.R. Allanazarov, S.I. Khikmatullaev, understanding of the procedure and composition of existing state cadastres in our Republic. Proceedings of the republican scientific-practical conference “Ensuring the sustainable development of regions in terms of geo-information”, October 26, 2022, Tashkent, Uzbekistan (2022).

8. A. Abduazizov, O. Allanazarov, H.A.Karaboyev. Study of geodynamic deformations when selecting sites for the construction of nuclear power plants in Uzbekistan by geodetic “Technical science and innovation journal”. 2022.

UO‘K 528.9:930.2

TARIXIY KARTOGRAFIYA VA UNING ILMIY-AMALIY AHAMIYATI

Ashurov Jumanazar Saidkulovich

Termiz davlat pedagogika instituti Tabiiy va aniq fanlar fakulteti Texnologiya va geografiya kafedrası o‘qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada tarixiy kartografiyaning shakllanishi, rivojlanish bosqichlari hamda uning ilmiy va amaliy ahamiyati tahlil etilgan. Qadimgi davrlardan boshlab yaratilgan dastlabki kartalar, ularning tarixiy jarayonlarni o‘rganishdagi o‘rni yoritilgan. Shuningdek, Yunon, Rim va O‘rta Osiyo hududlarida kartografiyaning rivoji, uning harbiy, siyosiy va iqtisodiy ahamiyati misollar asosida ochib berilgan. Maqolada Termiz hududiga oid tarixiy kartalarning mazmuni va ularning ilmiy ahamiyati ham tahlil qilingan.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы формирования и развития исторической картографии, а также её научное и практическое значение. Освещается роль первых карт, созданных с древнейших времён, в изучении исторических процессов. Особое внимание уделено развитию картографии в Древней Греции, Риме и Центральной Азии, а также её военному, политическому и экономическому значению. Также проанализированы исторические карты региона Термеза и их научная ценность.

Abstract. This article analyzes the formation, development stages, and scientific as well as practical significance of historical cartography. It highlights the role of early maps created since ancient times in understanding historical processes. The development of cartography in Ancient Greece, Rome, and Central Asia is examined, along with its military, political, and economic importance. Additionally, the content and scientific value of historical maps related to the Termez region are discussed.

Kalit so‘zlar. tarixiy kartografiya, xarita, toponimika, geografiya, O‘rta Osiyo, Yunoniston, Rim, Termiz, tarixiy manba, kartografik tadqiqot

Ключевые слова. историческая картография, карта, топонимика, география, Центральная Азия, Греция, Рим, Термез, исторический источник, картографические исследования

Keywords. historical cartography, map, toponymy, geography, Central Asia, Greece, Rome, Termez, historical source, cartographic research

Kirish. Zamonaviy ilm-fan taraqqiyoti jarayonida tarixiy jarayonlarni chuqur va kompleks o‘rganish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, hududiy rivojlanish, siyosiy o‘zgarishlar hamda ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilishda tarixiy manbalarining o‘rni beqiyosdir. Shunday manbalar qatorida tarixiy kartalar alohida o‘rin egallaydi. Chunki tarixiy kartografiya nafaqat geografik makonni tasvirlash vositasi, balki muayyan davrning tarixiy voqealarini aks ettiruvchi muhim ilmiy manba sifatida ham xizmat qiladi.

Tarixiy kartografiya fanining shakllanishi qadimgi sivilizatsiyalar davriga borib taqaladi. Ilk kartografik tasvirlar Mesopotamiya, Yunoniston va Rim hududlarida yaratilgan bo‘lib, ular o‘z davrining siyosiy, iqtisodiy va madaniy rivojlanish darajasini aks ettiradi. Keyingi

bosqichlarda kartografiya ilmiy asosda rivojlanib, geografik bilimlarning kengayishi bilan bir qatorda takomillashib bordi. Ayniqsa, Yunon va Rim olimlarining kartografiya sohasidagi izlanishlari mazkur fan taraqqiyotida muhim o‘rin tutadi.

O‘rta Osiyo hududi ham tarixiy kartografiyaning rivojlanishida muhim markazlardan biri hisoblanadi. Xorazm, Baqtriya va Sug‘d kabi tarixiy hududlarda yaratilgan kartalar orqali qadimgi savdo yo‘llari, harbiy yurishlar, tabiiy-geografik sharoitlar hamda ijtimoiy-iqtisodiy aloqalar haqida qimmatli ma‘lumotlar olish mumkin. Shu jihatdan, Termiz hududi va unga oid tarixiy kartalar alohida ilmiy qiziqish uyg‘otadi.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi tarixiy kartografiyaning shakllanishi va rivojlanish bosqichlarini tahlil qilish, uning

ilmiy-amaliy ahamiyatini ochib berish hamda tarixiy kartalarning manbashunoslikdagi o‘rmini yoritishdan iborat. Shuningdek, maqolada qadimgi va o‘rta asrlarga oid kartalar misolida ularning mazmuni, tuzilishi va qo‘llanilish xususiyatlari ilmiy jihatdan asoslab beriladi.

Tadqiqot metodologiyasi.

Mazkur tadqiqotda tarixiy kartografiyani o‘rganishda bir qator ilmiy usullardan foydalanildi:

Tarixiy-tahliliy usul – kartografiyaning rivojlanish bosqichlarini o‘rganishda

Taqqoslash usuli – turli davrlarga oid kartalarni solishtirishda

Kartografik tahlil usuli – xaritalarning mazmuni, masshtabi va belgilari asosida tahlil qilishda

Manbashunoslik yondashuvi – tarixiy kartalarni ilmiy manba sifatida baholashda

Geoinformatsion yondashuv (GIS elementlari) – zamonaviy kartografiya bilan bog‘liqligini tahlil qilishda

Tadqiqot jarayonida tarixiy manbalar, ilmiy adabiyotlar va kartografik

materiallar asosiy axborot manbai sifatida foydalanildi.

Ilmiy-tadqiqotlar tarixiy jihatdan tahlil etilganda, har qanday voqea-hodisalar yuz bergan tarixiy sharoit toponimik tushunchalar bilan taqqoslanib izohlanadi. Toponimik tushunchalar esa joy nomlarini o‘rganish natijasi har bir joyning geografik holatini taqqoslash tufayli aniqlanadi. Insoniyat paydo bo‘lgandan buyon o‘z boshidan o‘tgan tarixiy voqealarni aks ettiruvchi dastlabki tarixiy kartalar yaratildi. Chunki ilk shaharlar va davlatlar dastlabki kartalarda o‘z aksini topdi. Tarixiy kartalar dastlab loy taxtachalarda, papirus va pergamentlarda (yozuv uchun ishlatiladigan qo‘pqa teri)ga chizilgan bo‘lib, bunday kartalar miloddan avvalgi 2300 yillarda shakllangan. Ilk tarixiy karta qadimgi Mesopotamiyada bobilliklar asos solgan davlatda yaratilgan. Aniq tarixiy kartalarni dastlab tarix fanining asoschisi Gerodotning ta’kidlashicha, Milet hukmdori Aristogor Sparta podshosi Kleomen bilan hamkorlikda mis doskada karta yaratib, unda

o‘zlariga ma’lum bo‘lgan yer kurrasi, dengiz va daryolar aks ettirilgan. Ushbu kartada forslar mamlakatga boradigan yo‘llar, barcha to‘xtash bekatlari, qishloq va shaharlar, shuningdek, forslarga bo‘ysungan satrapliklar ham aks ettirilgan.

Yunon mamlakatining tarixiy kartasini mukammal yaratishda, qo‘shni hududlar geografik-tarixiy joylashuvini aniqlashda, Yunon qo‘shinlari harakatlari uchun muhim va to‘siq bo‘lgan manzilgohlarni belgilashda Yunon tadqiqotchilari Evdoks, Dikearx, Efor, Eratosfen, Pompeniy, Mel, Ptolomeylarning alohida xizmatlari bor. Shuni alohida qayd etish kerakki, Yunon podshosi Aleksandr Makedonskiyning forslar, O‘rta Osiyoga yurishlaridagi harakatlari tarixiy kartalarda o‘z aksini topib, juda puxta o‘ylab ishlab chiqilgan. Grek qo‘shinlari harakatlari karta bilimiga mukammal ega bo‘lgan olimlar ko‘rsatmasi asosida olib borilgan. Chunki masofani aniq bilish iqlim, ob-havo o‘zgarishlari, daryolar, ko‘llar, dengizlar haqida ma’lumotga ega bo‘lish, oziq-ovqat va qo‘shinni qo‘shimcha harbiy kuchlar bilan ta’minlash masalasida kartografiyaning xizmati alohida bo‘lgan.

Dunyo tarixida alohida ahamiyatga ega bo‘lgan qadimgi Rimda ham kartalarga jiddiy e’tibor berilgan. Rim imperiyasini bog‘lab turgan yo‘llar, istexkomlar joylashuvi, dengiz, daryolar oqimi haqidagi kartalar harbiy strategik ahamiyatga ega edi. Yunon va Rim olimlari karta masshtabi bo‘yicha tinimsiz izlanishlar olib borgan. Ptolomeyning “Geografiya qo‘llanma” asari 8 kitobdan iborat bo‘lib, ushbu kitob o‘n to‘rt asr mobaynida asosiy qo‘llanma bo‘lib keldi. Ushbu kitobda aholi markazlari, daryo va tog‘larning tabiiy geografik holati, mamlakatlarning aholisi kabi 8 ming geografik markazlar haqida ma’lumot keltirib o‘tilgan.

O‘zbekiston hududida ham dastlabki kartalar Xorazm davlatida paydo bo‘lib, Amudaryo havzasi, qirg‘oqlari, suv kechuvlari, yo‘llarni aniqlashda dastlab sopol taxtachalarda ishlangan kartalar xizmat qilgan. Eramizdan oldingi V–III asrlarda

ushbu kartalar orqali savdo yo‘llari, istexkomlar hamda daryo kechuvlari, himoya manzilgohlari hamda xavf-xatardan belgilab beruvchi kuzatuv binolari aks ettirilgan. Eramizdan oldingi II–I asrlarda sug‘dlar, xorazmlilar, xionitlar va qang‘lar tomonidan mol-ko‘y terilariga ishlangan kartalar ko‘proq qo‘llanilgan hamda ular maxsus sopol idishlarga solib saqlangan.

Yunon-Baqtriya davrida dastlab kartalar papirus qog‘ozlarga hamda daraxt po‘stloqlaridan tayyorlangan materiallarga tushirilgan. Bu davrdagi kartalar Baqtriya davlatda mavjud bo‘lgan shahar-davlatlar, mustahkam harbiy istexkomlar, daryo kechuvlari, ular orasidagi masofalar hamda osmon jismlari harakatlariga moslashtirib tuzilgan. Ushbu kartalarda Baqtriya hududining tarixiy, siyosiy joylashuvi, hududi, shaharlari, aholisining tarkibi, etnik tuzilishi hamda savdo karvon yo‘llari, mudofaa inshootlari alohida karta belgilar asosida tasvirlangan. O‘rta Osiyoda tarixiy kartalarni yaratish asosan IX–X asrlarda mukammalroq holga keltirilgan. Mukammal kartalarni yaratish, dunyo xaritasini tasavvur etish sohasida O‘rta Osiyoda muhim ahamiyatga ega bo‘lgan tadqiqotlar olib borildi.

Termizning XIX asr oxiri tarixiy kartasini harbiy topograf kollej xodimi Alekseevich va Lyubimovlar tuzgan. Masshtabi 1 sm 250 sajenga teng qilib olingan ushbu karta polkovnik harbiy injener Boron Tizilauzen ko‘rsatmasi asosida tuzilib, kartani harbiy injener polkovnik Grublinskiy 1900 yil 7 yanvarda tasdiqlagan. Karta Amudaryo qirg‘oqlari bo‘ylab Payg‘ambar oroliga tutash Chingiztepa arxeologik qoldiqlari bilan G‘arbiy yo‘nalishga tutashgan. Sharqiy nuqtasi Gali-Pog‘on yo‘nalishi bilan hozirgi Jayraxonaga tutashib shimoli Kataqum bilan bog‘langan. Ushbu kartada Termizda kirib keluvchi hamma yo‘llar, tarixiy arxeologik istehkomlar, bino qoldiqlari, Chingiztepa bilan eng kam 204,4 sajenda joylashgan Xo‘ja Varroq qabristoni, Al-Hakim at-Termiziy maqbarasi haqida ham aniq ma‘lumot berilgan.

Shuningdek, Afg‘onmozor, Qirqqiz, Mirzo Azlar muqaddas obidasi, Sulton Saodat ansambli, Solihobod qishlog‘i, kechuvlar haqida juda mazmunli ma‘lumotlar keltirilgan. Aholi hamda hayvon bog‘i yo‘nalishlari, muhim strategik harbiy mudofaa yo‘nalishlari, Termizning haqida aniq ma‘lumotlar keltirib o‘tilgan. Kartada kechuvlar haqida Chorjo‘y porti boshlig‘i polkovnik Korevinskiy, harbiy injener podpolkovnik Bilchinskiy ham xulosalarini bergan.

Natijalar.

Tadqiqot natijasida quyidagi ilmiy natijalarga erishildi:

Tarixiy kartografiyaning dastlabki shakllari miloddan avvalgi davrlarda Mesopotamiya hududida paydo bo‘lganligi aniqlandi.

Yunon va Rim olimlari kartografiya fanining ilmiy asoslarini shakllantirishda muhim rol o‘ynagan.

Ptolomey tomonidan yaratilgan kartografik tizim uzoq asrlar davomida asosiy ilmiy manba bo‘lib xizmat qilgan.

O‘rta Osiyo hududida, xususan Xorazm va Baqtriya hududlarida kartografiya rivojlangan va amaliy ahamiyat kasb etgan.

Termiz hududiga oid tarixiy kartalar transport yo‘llari, harbiy istehkomlar va arxeologik obyektlar haqida muhim ma‘lumot beradi.

Shuningdek, tarixiy kartalar orqali savdo yo‘llari, harbiy yurishlar va hududiy boshqaruv tizimlarini aniqlash imkoniyati mavjudligi isbotlandi.

Muhokama. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, tarixiy kartografiya faqatgina geografik tasvir vositasi emas, balki murakkab ilmiy tizim hisoblanadi. Kartalar orqali tarixiy jarayonlarni fazoviy jihatdan tahlil qilish imkoniyati mavjud.

Qadimgi davrlarda yaratilgan kartalar zamonaviy aniqlik darajasiga ega bo‘lmasda, ular o‘z davrining ilmiy tafakkur darajasini aks ettiradi. Ayniqsa, Yunon va Rim olimlarining ishlari kartografiya

fanining nazariy asoslarini shakllantirishda muhim rol o'ynagan.

O'rta Osiyo hududidagi kartografik an'analar esa hududiy rivojlanish, savdo aloqalari va harbiy strategiyalarni o'rganishda muhim manba hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalar, xususan GIS tizimlari tarixiy kartalarni qayta tahlil qilish va ularni yangi ilmiy darajaga olib chiqishda muhim ahamiyat kasb etmoqda

Xulosa. Tarixiy kartografiya insoniyat sivilizatsiyasining shakllanishi va rivojlanish bosqichlarini o'rganishda muhim ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, tarixiy kartalar nafaqat geografik makonning tasviri, balki muayyan davrning siyosiy, iqtisodiy va madaniy jarayonlarini aks ettiruvchi kompleks manba sifatida alohida ahamiyat kasb etadi. Qadimgi Mesopotamiya, Yunoniston va Rim davrlariga oid kartalar inson tafakkuri va ilmiy qarashlarining rivojlanish darajasini yaqqol namoyon etadi.

Shuningdek, O'rta Osiyo hududida, xususan, Xorazm va Baqtriya kabi tarixiy mintaqalarda yaratilgan kartalar hududiy rivojlanish, savdo yo'llari, harbiy strategiyalar hamda ijtimoiy-iqtisodiy aloqalarni o'rganishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Termiz hududiga oid tarixiy kartalar esa mintaqaning transport-kommunikatsiya tizimi, mudofaa inshootlari, arxeologik obyektlari hamda madaniy merosini o'rganishda noyob manba sifatida e'tirof etiladi.

Tarixiy kartografiya fanining rivojlanishi zamonaviy geoinformatsion texnologiyalar bilan uzviy bog'liq bo'lib, bu esa tarixiy ma'lumotlarni yanada aniqroq tahlil qilish, rekonstruksiya qilish va vizual ifodalash imkonini bermoqda. Shu nuqtai nazardan, tarixiy kartalarni kompleks o'rganish, ularni raqamlashtirish va ilmiy muomalaga kiritish bugungi kun ilm-fani oldidagi dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Umuman olganda, tarixiy kartografiya nafaqat o'tmishni anglash, balki hududiy rivojlanish istiqbollari belgilashda ham muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Allanov Q.A., Abdumovminov B.O. **Topografiya asoslari va kartografiya.** – Termiz, 2017.
2. Alimov R.X. **Kartografiya asoslari.** – Toshkent: O'qituvchi, 2018.
3. Muborakov X.M., Axmedov S. **Geodeziya va kartografiya.**–T., O'qituvchi, 2002
4. Asomov M., Mirzaliev T. **Topografiya asoslari va kartografiya.** -T.: 1987.
5. Saidkulovich AJ **Tabiat inom etgan g'aroyib orollar va ulardagi noyob tabiat mo'jizalari //O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali.** – 2025. – T. 4. – No 45. – 125-129-betlar.
6. Ashurov J. S., Allanov Sh. K. **Surxondaryo viloyatida tabiiyatni o'rganish tarixi // Iqtisodiyot va jamiyat.** - 2024. - № 10-2 (125). - B. 588-591.

UO'K 631.4:528.4:332.3

YER DEGRADATSIYASI VA UNI ANIQLASHDA GEODEZIYA USULLARINING AHAMIYATI

A.S.Yo'ldoshaliyev

Farg'ona davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya. Yer degradatsiyasi – tuproq eroziyasi, desertifikatsiya, sho'rlanish va vegetatsiya qoplamining yo'qolishi kabi jarayonlar orqali yer resurslarining unumdorligi pasayishi bilan bog'liq global

muammo hisoblanadi. Ushbu maqolada yer degradatsiyasini aniqlash va monitoring qilishda geodeziya usullarining (GNSS, InSAR, LiDAR va boshqalar) roli tahlil qilinadi. Geodeziya usullari yuqori aniqlikdagi o'lchovlar (millimetr darajasida) va katta maydonlarni qamrab olish imkonini beradi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, geodeziya usullari an'anaviy usullarga nisbatan tezroq, aniqroq va iqtisodiy jihatdan samarali monitoringni ta'minlaydi. O'zbekiston sharoitida (masalan, Mirzacho'l hududida) bu usullar desertifikatsiya jarayonlarini erta aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar. yer degradatsiyasi, geodeziya usullari, InSAR, GNSS, LiDAR, monitoring, desertifikatsiya.

Kirish. Yer degradatsiyasi – insoniyat faoliyati va iqlim o'zgarishi ta'sirida yerning biologik va iqtisodiy unumdorligining pasayishi bo'lib, global miqyosda 1,5 milliard gektar maydonni qamrab olgan. BMT ma'lumotlariga ko'ra, har yili 12 million gektar yer degradatsiyaga uchraydi, bu esa oziq-ovqat xavfsizligi, suv resurslari va biologik xilma-xillikka tahdid soladi. O'zbekistonda, xususan, Aral dengizi havzasi va Mirzacho'l hududida desertifikatsiya va sho'rlanish jarayonlari kuchli kuzatilmoqda.

An'anaviy monitoring usullari (maydon o'lchovlari, tuproq namunalarini tahlil qilish) vaqt va resurs talab qiladi, katta maydonlarni qamrab olmaydi. Geodeziya fanining zamonaviy usullari – GNSS (Global Navigation Satellite System), InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar), LiDAR (Light Detection and Ranging) va fotogrammetriya – yer yuzasidagi o'zgarishlarni (balandlik pasayishi, eroziya, subsidiya) yuqori aniqlikda aniqlash imkonini beradi. Ushbu usullar geodeziya va masofaviy zondlashni birlashtirib, real vaqt rejimida monitoringni ta'minlaydi. Maqolaning maqsadi – yer degradatsiyasini aniqlashda geodeziya usullarining ilmiy va amaliy ahamiyatini ochib berish hamda ularning afzalliklarini tahlil qilishdir. Yer degradatsiyasi global ekologik muammo bo'lib, u tuproq unumdorligining pasayishi, yer resurslarining yaroqsiz holga kelishi bilan tavsiflanadi. Ayniqsa, qishloq xo'jaligiga tayanadigan hududlarda bu muammo iqtisodiy va ekologik barqarorlikka jiddiy ta'sir ko'rsatadi. So'nggi yillarda geodeziya va geoinformatsion texnologiyalar rivojlanishi natijasida yer yuzasidagi o'zgarishlarni yuqori aniqlikda kuzatish

imkoniyati paydo bo'ldi. Ushbu tadqiqotning maqsadi — yer degradatsiyasini aniqlashda zamonaviy geodeziya usullarining samaradorligini baholashdir. Xususan iqlim o'zgarishi va tuproq degradatsiya xavfi biologik xilma-xillikka salbiy ta'sir qilib, yer komponentlarining ekotizim xizmatlarini ko'rsatish imkoniyatlariga ta'sir qilib, yerlarning degradatsiyaga uchrash xavfini kuchaytiradi. Aholining ko'payishi, oziq-ovqat va boshqa ekotizim xizmatlariga bo'lgan talabning oshib borishiga sabab bo'lib, ayniqsa suvga bo'lgan talabni yanada kuchaytiradi.

Degradatsiyaga uchragan yerlar — bu tuproq yoki ekosistemalarining tabiiy holatini yo'qotgan, shuningdek, inson faoliyati yoki tabiiy omillar natijasida unumdorligini yo'qotgan hududlardir. Tuproq degradatsiyasi bir nechta turdagi bo'lishi mumkin:

1. Eroziya — tuproqning shamol yoki suv ta'siri bilan yuvilishi. Bu holat ko'pincha qishloq xo'jaligi faoliyati, o'rmonlarning kesilishi yoki pastdan yuqoriga qishloq joylashuvi tufayli sodir bo'ladi.

2. Sho'rlanish — tuproqda suvning tuzlar bilan to'lib, uning unumdorligini yo'qotishi. Bu ko'pincha sug'orish tizimlarining noto'g'ri ishlatilishi natijasida yuzaga keladi.

3. Kimyoviy ifloslanish — pestitsidlar, o'g'itlar va boshqa kimyoviy moddalar yordamida tuproqning kontaminatsiyasi, bu esa tuproqning biologik faoliyatini va unumdorligini pasaytiradi.

Tuproq degradatsiyasi ko'pincha iqlim o'zgarishi, ko'p miqdordagi inson faoliyati va noto'g'ri resurslardan foydalanish kabi omillar bilan bog'liq.

Bunday hududlar odatda qurg'oqchilik,
o'rmonlarning kesilishi, yo'naltirilmagan

chorvachilik va nomaqbul sug'orish tizimlari
tufayli yuzaga keladi

1-rasm

Degradatsiyaga uchragan yerlarni aniqlash



Usullar Ushbu tadqiqotda geodeziya usullarining yer degradatsiyasini aniqlashdagi qo'llanilishi tizimli tahlil qilindi. Ma'lumotlar ilmiy adabiyotlar, sun'iy yo'ldosh tasvirlari va geodeziya monitoring natijalaridan olingan.

GNSS usuli. Global navigatsiya sun'iy yo'ldosh tizimlari (GPS, GLONASS, Galileo) orqali yer yuzasidagi nuqtalar koordinatalari va balandligi millimetr aniqlikda o'lchanadi. Deformatsiya monitoringi uchun doimiy stansiyalar (CORS) tarmog'i ishlatiladi. Bu usul subsidiya va eroziya natijasidagi yer harakatini kuzatishga yordam beradi.

InSAR (Interferometric SAR). Sentinel-1 va ALOS-2 kabi radar sun'iy yo'ldoshlaridan olingan interferogrammlar orqali yer yuzasidagi vertikal o'zgarishlar (mm/yil) aniqlanadi. Bu usul katta maydonlarni (yuzlab km²) qamrab oladi va vegetatsiya qoplamining o'zgarishi bilan bog'liq eroziyani monitoring qilishda samarali.

LiDAR va fotogrammetriya. Dron yoki samolyotdan olingan lazer nurlari orqali yuqori aniqlikdagi raqamli balandlik modeli (DEM) yaratiladi. Ikki vaqt oralig'idagi

DEM farqlari eroziya chuqurligini (sm darajasida) hisoblashga imkon beradi.

GIS integratsiyasi. Yuqoridagi ma'lumotlar ArcGIS yoki QGIS dasturlarida NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), tuproq namligi va iqlim ko'rsatkichlari bilan birlashtiriladi. Multi-kriteriy tahlili (AHP – Analytic Hierarchy Process) yordamida degradatsiya xavfi xaritalari tuziladi.

Tadqiqotda O'zbekistonning ayrim hududlari (Mirzacho'l) uchun Sentinel-1 InSAR ma'lumotlari va SRTM DEM dan foydalanilgan misollar tahlil qilindi

Natijalar. Geodeziya usullari yordamida olingan natijalar quyidagilarni ko'rsatadi:

▪ **InSAR monitoringi.** Xalqaro tadqiqotlarda (masalan, Xitoy va Italiya hududlarida) InSAR orqali yer subsidiyasi 5–30 mm/yil aniqlangan. O'zbekistonda Mirzacho'l hududida 1994–2024 yillarda qumli yerlar maydoni 4,5 mln gektardan 1,5 mln gektarga qisqargan, ammo vegetatsiya qoplamining o'zgarishi InSAR ma'lumotlari bilan tasdiqlangan. Bu degradatsiya jarayonining erta bosqichini ko'rsatadi.

▪ **GNSS va LiDAR natijalari.** GNSS tarmoqlari orqali Oʻrta Osiyo hududida yer harakati 2–3 mm/yil aniqlangan. LiDAR yordamida DEM farqlari tuproq eroziyasini 10–20 sm aniqlikda hisoblagan. GIS bilan birlashtirilganda degradatsiya xavfi yuqori boʻlgan hududlar (janubiy qiyaliklar) aniq xaritalangan.

▪ **Integratsiyalashgan yondashuv.** NDVI va albedo indeksleri bilan birgalikda geodeziya maʼlumotlari desertifikatsiya intensivligini 80% aniqlikda baholagan. Oʻzbekiston qonunchiligiga muvofiq (Yer monitoringi toʻgʻrisidagi hujjatlar), bu usullar degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklash uchun haqiqiy maydonlarni aniqlashda qoʻllanilmoqda.

Natijalar shuni koʻrsatadiki, geodeziya usullari anʼanaviy maydon tadqiqotlariga nisbatan 25–40% tezroq va arzonroq natija beradi.

Muhokama. Geodeziya usullari yer degradatsiyasini aniqlashda quyidagi afzalliklarga ega:

▪ Yuqori aniqlik va katta maydon qamrovi (InSAR – mm aniqlikda, minglab km²).

▪ Real vaqt monitoringi va iqlim oʻzgarishi taʼsirini baholash. GIS bilan integratsiya orqali xavf xaritalarini yaratish va qaror qabul qilishni osonlashtirish.

▪ Oʻzbekiston uchun ahamiyati yuqori: Aral muammosi va qishloq xoʻjaligi yerlarining degradatsiyasi sharoitida LDN (Land Degradation Neutrality) maqsadlariga erishishda bu usullar muhim vosita boʻladi. Qiyinchiliklar: atmosferik shovqin (InSAR), yuqori xarajatlar va maʼlumotlar qayta ishlash talabi. Kelajakda sunʼiy intellekt va dronlar bilan birlashtirish ushbu

muammolarni hal qiladi. Geodeziya usullari nafaqat aniqlash, balki oldini olish va tiklash strategiyalarini ishlab chiqishda ham muhim rol oʻynaydi.

Xulosa. Yer degradatsiyasini aniqlashda geodeziya usullari zamonaviy, aniq va samarali yondashuvdir. Ular global va mahalliy (Oʻzbekiston) muammolarni hal qilishda asosiy vosita boʻlib xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari geodeziya va geoinformatika mutaxassislariga, qishloq xoʻjaligi va ekologiya mutaxassislariga tavsiya beradi. Kelajak tadqiqotlarida bu usullarni AI bilan birlashtirish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar.

1. H.K.Karshibaev, F.B.Abduxoliqov Degradatsiyaga uchragan maydonlarni biologik rekultivatsiya qilish. Toshkent. “www.urmon.uz” 2024 yil.

2. <https://xabar.uz/uz/jamiyat/bmt-ozbekistonning-rezolutsiya>

3. https://eco.gov.uz/ru/site/news?id=3762&utm_source=in_materials

4. R.Lal, M.Suleimenov, B.A.Stewart, D.O.Hansen, and P.Doraiswamy, Climate Change and Terrestrial Carbon Sequestration in Cyentral Asia, 2007.

5. M.Sultanov, doktorant (PhD), dotsent, N.Jumaniyazova, PhD, T.Matqurbonov, tayanch doktorant, Iqlim oʻzgarishining tuproq degradatsiyasiga ehtimoliy taʼsirini baholash, 2024 yil.

6. <https://eos.com/blog/soil-degradation/>

7. Oʻzbekiston Respublikasi qonun hujjatlari (2022). Yerlar degradatsiyasi jarayonlari bilan kurashish boʻyicha.

8. Boshqa manbalar: Sentinel-1 InSAR maʼlumotlari va SRTM DEM tadqiqotlari.

UO‘K: 911.3:631.6

JIZZAX VILOYATIDA YER RESURSLARIDAN OQILONA FOYDALANISH VA EKOLOGIK BARQARORLIKNI TA’MINLASH

Boymuradova O‘g‘iloy Qahramon qizi

Chirchiq davlat pedagogika universiteti, tabiiy fanlar fakulteti geografiya yo‘nalishi 3-
bosqich talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada Jizzax viloyatida yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta’minlash masalalari chuqur tahlil qilinadi. Yer resurslarining hozirgi holati, ulardan foydalanishning ilmiy-nazariy asoslari, tarixiy va zamonaviy yondashuvlar, shuningdek, mintaqaviy va milliy miqyosdagi tadqiqotlar ko‘rib chiqiladi. Empirik ma’lumotlar asosida ekologik muammolar va ularning yechimlari, shuningdek, zamonaviy boshqaruv uslublari muhokama qilinadi. Tadqiqot natijalari asosida Jizzax viloyatida yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta’minlash bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Аннотация. В данной статье представлен углубленный анализ вопросов рационального использования земельных ресурсов и обеспечения экологической устойчивости в Джизакском регионе. Рассмотрены текущее состояние земельных ресурсов, научно-теоретические основы их использования, исторические и современные подходы, а также региональные и национальные исследования. На основе эмпирических данных обсуждаются экологические проблемы и их решения, а также современные методы управления. По результатам исследования разработаны практические рекомендации по рациональному использованию земельных ресурсов и обеспечению экологической устойчивости в Джизакском регионе.

Abstract. This article provides an in-depth analysis of the issues of rational use of land resources and ensuring ecological sustainability in the Jizzakh region. The current state of land resources, scientific and theoretical foundations of their use, historical and modern approaches, as well as regional and national studies are reviewed. Based on empirical data, environmental problems and their solutions, as well as modern management methods are discussed. Based on the results of the study, practical recommendations are developed for the rational use of land resources and ensuring ecological sustainability in the Jizzakh region.

Kalit so‘zlar. Jizzax viloyati, yer resurslari, oqilona foydalanish, ekologik barqarorlik, yer degradatsiyasi, sho‘rlanish jarayoni, eroziya, qishloq xo‘jaligi yerlari, sug‘oriladigan yerlar, melioratsiya,

Ключевые слова. Джизакский регион, земельные ресурсы, рациональное использование, экологическая устойчивость, деградация земель, засоление, эрозия, сельскохозяйственные земли, орошаемые земли, мелиорация земель.

Keywords. Jizzakh region, land resources, rational use, ecological sustainability, land degradation, salinization process, erosion, agricultural lands, irrigated lands, land reclamation.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiy taraqqiyotida yer resurslari muhim o‘rin tutadi. Ayniqsa, Jizzax viloyatining geografik joylashuvi va tabiiy-iqlim sharoitlari uni respublika miqyosida qishloq xo‘jaligi va boshqa sohalar uchun alohida ahamiyatli hududga aylantiradi. So‘nggi yillarda aholining ko‘payishi, urbanizatsiya jarayonlari va sanoatning kengayishi natijasida yer resurslaridan foydalanishda bosim oshmoqda. Bu jarayonlar ekologik muvozanatga ta’sir ko‘rsatib, yer degradatsiyasi, cho‘llanish, suv va tuproq resurslarining kamayishi kabi muammolarni

yuzaga keltirmoqda. Shu sababli, Jizzax viloyatida yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta’minlash dolzarb masalaga aylandi. Ushbu maqolada mavjud nazariy yondashuvlar, tarixiy tajribalar, zamonaviy ilmiy-tadqiqotlar va empirik natijalar asosida Jizzax viloyatida yer resurslaridan samarali foydalanish imkoniyatlari, ekologik muammolar va ularni bartaraf etish yo‘llari har tomonlama tahlil qilinadi.

Materiallar va metodlar. Mazkur tadqiqotda Jizzax viloyatida yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik

barqarorlikni ta'minlash masalalari kompleks yondashuv asosida o'rganildi. Tadqiqot jarayonida respublika va xalqaro tashkilotlarning rasmiy statistik ma'lumotlari, ilmiy adabiyotlar hamda geoaxborot manbalaridan keng foydalanildi.

Bundan tashqari, masofaviy zondlash ma'lumotlari (sun'iy yo'ldosh tasvirlari) asosida yer qoplami, vegetatsiya holati va degradatsiya jarayonlari tahlil qilindi.

Metodik jihatdan tadqiqot bir necha bosqichda amalga oshirildi. Birinchi bosqichda viloyat yer fondining tarkibi, sug'oriladigan yerlar ulushi va ulardan foydalanish darajasi bo'yicha statistik ma'lumotlar yig'ildi va tizimlashtirildi. Ikkinchi bosqichda yer resurslariga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillar, jumladan, sho'rlanish, eroziya, cho'llanish va antropogen bosim darajalari aniqlanib, alohida guruhlariga ajratildi. Uchinchi bosqichda esa olingan natijalar hududiy kesimda tahlil qilinib, mavjud muammolar va ularning sabab-oqibatlarini baholandi.

Tadqiqotda qiyosiy-geografik, statistik, kartografik hamda geoaxborot tizimlari (GAT) metodlaridan foydalanildi.

Natijalar. O'tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, Jizzax viloyatida yer resurslaridan foydalanish darajasi asosan sug'orma dehqonchilik bilan chambarchas bog'liq bo'lib, bu hududda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Sug'oriladigan yerlarning yuqori ulushi bir tomondan hosildorlikni oshirish imkonini bersa, ikkinchi tomondan suv resurslariga bo'lgan bosimni kuchaytirib, ekologik muammolarni yuzaga keltirmoqda (1-jadval).

1-jadval

Asosiy ko'rsatgichlar

Ko'rsatgich	Ulushi %
Qishloq xo'jaligi yerlari	65-70
Sug'oriladigan yerlar	40-45
Sho'rlangan yerlar	15-20
Eroziyaga uchragan yerlar	10-15
Degradatsiyaga uchragan yerlar	20-25

Tahlillar natijasida aniqlanishicha, viloyatda yer resurslarining ma'lum qismi turli darajadagi degradatsiya jarayonlari ta'sirida qolmoqda. Xususan, sho'rlanish, tuproq eroziyasi, cho'llanish va yer osti suvlarining ko'tarilishi kabi omillar yer unumdorligining pasayishiga olib kelmoqda. Ayrim hududlarda meliorativ holatning yomonlashuvi natijasida sug'oriladigan yerlarning samaradorligi pasaygani kuzatildi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, yer resurslaridan foydalanish samaradorligini pasaytiruvchi asosiy omillar qatoriga noto'g'ri sug'orish texnologiyalari, suvdan samarasiz foydalanish, eskirgan irrigatsiya va drenaj tizimlari hamda agrotexnik tadbirlarning yetarli darajada amalga oshirilmasligi kiradi. Shu bilan birga, antropogen ta'sirning ortib borishi ham ekologik muvozanatga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Statistik ma'lumotlar tahlili asosida aniqlanishicha, sug'oriladigan yerlarning taxminan 15–20 foizi turli darajada sho'rlangan, 10–15 foizi eroziyaga uchragan va umumiy yer maydonining 20–25 foiz qismida degradatsiya jarayonlari kuzatiladi. Bu ko'rsatkichlar yer resurslaridan foydalanishda tizimli muammolar mavjudligini tasdiqlaydi.

Bundan tashqari, geoaxborot tizimlari (GAT) va masofaviy zondlash ma'lumotlari asosida yer qoplami o'zgarishlari va vegetatsiya holati tahlil qilinib, ayrim hududlarda o'simlik qoplami siyraklashgani va yerlarning degradatsiyaga uchrash tendensiyasi kuchaygani aniqlandi. Bu esa ekologik barqarorlikka tahdid soluvchi omillarning mavjudligini ko'rsatadi.

Muhokama. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, Jizzax viloyatida yer resurslaridan foydalanish masalasi oddiy agrar ko'rsatkich emas, balki iqtisodiy, ekologik va hududiy boshqaruv tizimlarining o'zaro bog'liq holda shakllanadigan murakkab jarayonidir. Ayniqsa, sug'oriladigan yerlarning yuqori ulushi bir tomondan qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining barqarorligini ta'minlasa,

ikkinchi tomondan suv resurslariga bosimni kuchaytirib, tuproq degradatsiyasi xavfini oshiradi.

Shu nuqtai nazardan, yer resurslaridan foydalanish samaradorligini baholashda kompleks yondashuv zarur bo‘lib, bunda hosildorlik, suvdan foydalanish samaradorligi, tuproq unumdorligi, drenaj tizimining holati hamda ekologik xavfsizlik ko‘rsatkichlari birgalikda tahlil qilinishi lozim.

Rivojlangan davlatlar tajribasi shuni ko‘rsatadiki, yer va suv resurslarini boshqarishda faqat texnik chora-tadbirlar emas, balki institutsional va iqtisodiy mexanizmlar ham muhim ahamiyat kasb etadi. Xususan, yer kadastr tizimini takomillashtirish, subsidiyalar, sug‘urta tizimlari, kooperatsiya va raqamli monitoringni joriy etish yer resurslaridan oqilona foydalanishni ta‘minlaydi.

Jizzax viloyati sharoitida ham ushbu yondashuvlarni qo‘llash orqali yer resurslarining degradatsiyasini kamaytirish, suvdan foydalanish samaradorligini oshirish va ekologik muvozanatni saqlash mumkin. Ayniqsa, geoaxborot tizimlari (GAT) va masofaviy zondlash texnologiyalaridan foydalanish yer resurslari holatini doimiy monitoring qilish va tezkor boshqaruv qarorlarini qabul qilishda muhim ahamiyatga ega.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, yer resurslaridan oqilona foydalanish faqat qishloq xo‘jaligi samaradorligini oshirish bilan cheklanmaydi, balki uzoq muddatli ekologik barqarorlikni ta‘minlashga qaratilgan kompleks strategiyalarni ishlab chiqishni talab qiladi.

Xulosa. Yuqorida keltirilgan tahlillar va empirik ma‘lumotlar asosida xulosa qilish mumkinki, Jizzax viloyatida yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta‘minlash masalasi dolzarb va ko‘p qirrali hisoblanadi. Viloyatda yer resurslarining cheklanganligi, tuproq unumdorligining pasayishi, sho‘rlanish va eroziya, suv resurslarining yetishmasligi va iqlim o‘zgarishi kabi muammolar mavjud.

Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun zamonaviy ilmiy yondashuvlar, barqaror rivojlanish paradigmasi, ekologik va iqtisodiy mezonlar asosida kompleks boshqaruv tizimini joriy qilish zarur. Suv tejovchi texnologiyalar, agroekologik uslublar, ekologik monitoring va rekultivatsiya tadbirlari viloyatda yer resurslaridan samarali va ekologik barqaror foydalanish imkonini beradi. Shuningdek, davlat va jamoatchilik hamkorligi, aholining ekologik madaniyatini oshirish, fermer va dehqonlarni zamonaviy agrotexnologiyalarga o‘rgatish ham muhim ahamiyatga ega. Xalqaro tajriba va milliy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta‘minlash uchun kompleks va uzluksiz choralar, zamonaviy boshqaruv uslublari va innovatsion texnologiyalarni joriy qilish muhimdir. Jizzax viloyatida ushbu yo‘nalishda olib borilayotgan tadbirlar va islohotlar natijasida yer resurslarining holati yaxshilanmoqda, ekologik barqarorlikka erishish yo‘lida muhim qadamlar tashlanmoqda. Kelgusida ushbu sohada ilmiy tadqiqotlarni davom ettirish, zamonaviy texnologiyalarni keng joriy qilish va ekologik madaniyatni oshirish orqali Jizzax viloyatida yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta‘minlash imkoniyatlari yanada kengayadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Ricardo D. Principles of Political Economy and Taxation. London: John Murray, 1817.
2. Abdullayev A., Sattarov S. O‘zbekiston Respublikasida yer resurslaridan foydalanish va ekologik barqarorlik. Toshkent: Fan, 2019.
3. Mirzayev O. Jizzax viloyatida yer resurslarining holati va ekologik muammolar. Jizzax: Ilm, 2022.
4. Jizzax viloyati ekologik monitoringi bo‘yicha statistik ma‘lumotlar, 2021-2023 yillar.

5. Daly H. E. Steady-State Economics: Second Edition with New Essays. Washington, DC: Island Press, 1991.

6. UNDP Uzbekistan. Sustainable Land Management in Uzbekistan. Tashkent: UNDP, 2020.

UO‘K: 528.94:639.1:004.65

**SPUTNIK TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA AVTOMOBIL TRANSPORT
VOSITALARI HARAKATINI BOSHQARISH VA NAZORAT QILISH**

S.R.Asatov

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrası dotsenti, b.f.f.d., (PhD)

A.M.Abduloyev

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrası katta o‘qituvchi

M.B.Ro‘ziyeva

Buxoro davlat texnika universiteti magistranti

F.F.Jo‘raqulov

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

Anotatsiya. Maqolada tashqi savdo operatsiyalarini amalga oshirish jarayonida Global Space Navigation tizimi orqali transport vositalarini boshqarish bilan bog‘liq masalalar muhokama qilinadi.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы связанные с управлением транспортных средств посредством системой Глобальной космической навигации в процессе проведения внешнеторговых операций.

Kalit so‘zlar. tashqi savdo, transport tizimi, GPS tizimi, GLONASS va Galileo tizimi, kosmik segment, dasturiy modul.

Ключевые слова. внешняя торговля, транспортная система, система GPS, системы ГЛОНАСС и Galileo, космический сегмент, программный модуль.

Kirish. Hozirgi kunda transport tizimlarini raqamlashtirish va ularni samarali boshqarish masalasi jahon miqyosida dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Aholi sonining ortib borishi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi hamda logistika hajmining kengayishi avtomobil transporti harakatini optimallashtirish va nazorat qilishning zamonaviy usullarini joriy etishni taqozo etmoqda. Shu nuqtai nazardan, sun‘iy yo‘ldosh texnologiyalariga asoslangan boshqaruv tizimlari transport sohasida

innovatsion yechim sifatida keng qo‘llanilmoqda.

Sputnik texnologiyalari, xususan, global navigatsiya sun‘iy yo‘ldosh tizimlari (GNSS) – GPS, GLONASS va Galileo – avtomobil transport vositalarining joylashuvini aniqlash, ularning harakatini real vaqt rejimida kuzatish hamda boshqarish imkonini beradi. Ushbu tizimlar yordamida transport oqimlarini monitoring qilish, yo‘l harakati xavfsizligini oshirish, yoqilg‘i sarfini kamaytirish va logistika jarayonlarini optimallashtirish mumkin.

O‘zbekiston Respublikasida ham transport infratuzilmasini modernizatsiya qilish va raqamli texnologiyalarni joriy etishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Ayniqsa, yo‘l harakati xavfsizligini ta’minlash, transport vositalarining samarali ishlashini tashkil etish hamda yuk va yo‘lovchi tashish jarayonlarini avtomatlashtirishda sun’iy yo‘ldosh texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Bu esa transport tizimida boshqaruv va nazorat mexanizmlarini takomillashtirishni talab etadi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi sputnik texnologiyalari asosida avtomobil transport vositalari harakatini boshqarish va nazorat qilishning nazariy hamda amaliy asoslarini o‘rganishdan iboratdir. Tadqiqot doirasida global navigatsiya tizimlarining ishlash prinsiplari, ularning transport sohasida qo‘llanilish imkoniyatlari hamda mavjud muammolarni bartaraf etish yo‘llari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Shuningdek, transport tizimining samaradorligini oshirishga qaratilgan innovatsion yondashuvlar va takliflar ishlab chiqiladi.

Tashqi iqtisodiy faoliyatning asosiy qismi hisoblangan tashqi savdoni amalga oshirishda, ya’ni eksport-import operatsiyalarini bajarishda transport vositalaridan foydalaniladi. Shu jarayonni amalga oshirishda tashqi savdo yuklarini o‘z vaqtida, beshikast, kam xarajatlar bilan yetkazib berishda transport vositalarining harakatini boshqarish o‘ta muhimdir.

Shulardan kelib chiqqan holda, eksport-import operatsiyalarini amalga oshirishda transport vositalari harakatini Global kosmik navigatsiya tizimi asosida boshqarish maqsadga muvofiqdir.

Bir qancha rivojlangan mamlakatlar, jumladan, AQSh, Yaponiya, Yevropa mamlakatlari, Xitoy, Rossiya transport harakati oqimlarini boshqarishning tamoman yangi tamoyillarga asoslangan yangi usullarini qo‘llab kelmoqda. Shu jumladan, O‘zbekistonda ham istiqbolli bo‘lgan global kosmik navigatsiya tizimini qo‘llash yo‘lga qo‘yildi.

Global kosmik navigatsiya tizimi (GPS – Global Positioning System, GLONASS – Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) – bu kunning xohlangan paytida, xohlangan nuqtasida harakatlanayotgan ob’ektning geografik o‘rni, yo‘nalishi va harakat tezligini aniqlashga imkon beradigan tizimdir. Bundan tashqari ushbu tizim orqali aniq vaqtni 1 nanosekund (0,000000001 sek) aniqligida aniqlash mumkin.

Tizim XX asrning 70-yillarida AQSh Mudofaa vazirligining topshirig‘i bo‘yicha harbiy maqsadlarda ishlab chiqilgan edi, ammo 1983 yilda boshlab boshqa sohalarda ham ishlatilishiga ruxsat etildi. 1991 yilda GPS – texnologiyalarini sobiq MDH davlatlari tomonidan sotib olinishiga ruxsat etildi. 90-yillarning o‘rtalarida tizim to‘liq ishga tushirildi, umumiy xarajatlar 15 mlrd. AQSh dollarini tashkil etdi.

GPS navigatsiya tizimining asosiy elementi 24 ta sun’iy yo‘ldosh bo‘lib, ular 6 ta turli orbitalarga, bir-biriga nisbatan 60o burchakda joylashtirilgan. Har bir yo‘ldoshning Yer sharini bir aylanib chiqishi 12- soatni tashkil etadi. Har bir yo‘ldoshning og‘irligi 800 kg.ni, uzunligi 5 m.dan ko‘proqni tashkil etadi (quyosh batareyalarini qo‘shib hisoblaganda).

Har bir yo‘ldoshning bortida yuqori stabilikka ega bo‘lgan atom soatlari, kodlashtiruvchi hisoblash uskunasi va quvvati 50 Vt lik radiosignallarni o‘rganadigan va maxsus axborotlarni saqlaydigan uzatgich mavjud. Yo‘ldoshlarning faoliyati Yer sharining turli nuqtalarida joylashgan va yagona tizimga birlashgan stansiyalar orqali nazorat etiladi.

Tizimning so‘nggi elementi yo‘ldoshlardan GPS – qabul qiluvchi uskunadan iborat bo‘lib, axborotlarni tegishli tarzda qayta ishlab, boshqaruv qarorlarini qabul qilishga asos yaratadi.

AQShning Navstar (Navigation system with time and ranging – vaqt va masofani aniqlovchi navigatsion tizim) tizimi bilan parallel ravishda Rossiyaning harbiy-kosmik sanoati tomonidan GLONASS alternativ navigatsiya tizimi yaratildi.

GLONASS tizimining birinchi yo‘ldoshi (Kosmos 1413) 1982 yilning 12 oktabrida uchirildi. 1993 yilning 24 sentabrida GLONASS tizimi rasmiy ravishda foydalanishga qabul qilindi.

GLONASS tizimi yer usti ob’ektlarini operativ ravishda global navigatsiya qilishga mo‘ljallangan.

Tarmoq radionavigatsiya yo‘ldosh – GLONASS tizimi Rossiyaning Mudofaa vazirligi topshirig‘icha muvofiq ishlab chiqilgan. Xuddi GPS tizimi kabi GLONASS tizimi ham ikki yo‘nalishga foydalaniladi, ya’ni harbiy va fuqarolik maqsadlarida.

Tizim o‘zida 3 funksional qismlarni mujassamlashtirgan:

- kosmik segment. Bunga sun‘iy yer yo‘ldoshlarining orbital guruhi (navigatsiyaviy kosmik apparatlar) kiradi;

- boshqarish segmenti. Bunga kosmik apparatlarni yerdan boshqarish kompleksi kiradi;

- tizimdan foydalanuvchilar vositalari. GLONASS tizimida asosiy radionavigatsiya stansiyasi sifatida geostatsionar orbitada 19100 km masafada aylanadigan navigatsiyaviy kosmik apparatlari (NKA) foydalaniladi GLONASS tizimining kosmik segmenti.

Yo‘ldoshning Yer shari atrofida aylanishi o‘rtacha 11 soat 45 minutni tashkil etadi. Yo‘ldoshni ekspluatatsiya qilish vaqti – 5 yil. Yo‘ldoshning o‘zi germetik konteyner shaklida ishlangan bo‘lib, uning diametri 1,35 m, uzunligi 7,84 m. Uning ichiga turli xil uskunarlar o‘rnatiladi. Yo‘ldoshning umumiy massasi 1415 kg. Butun tizim quyosh batareyalaridan quvvat oladi. Yo‘ldoshning bortida: bort navigatsiya uzatuvchi, xronizator (soatlar), bort boshqaruv kompleksi, orientatsiya tizimi, stabilashtirish tizimi va boshqalar.

GPS/GLONASS tizimi to‘g‘risida yuqorida qayd etilganlarga muvofiq ushbu tizimning ustunliklaridan transport oqimlarini boshqarishda va avtomobil transportining faoliyat bilan bog‘liq bo‘lgan boshqa masalalarni hal etishda foydalanish

imkoniyatlarini ko‘rib chiqish maqsadgamuvofiqdir.

Transport vositalari monitoringini amalga oshirishda ikki xil uslubdan foydalanish mumkin:

- avtomobillarga o‘z koordinatlarini aniqlaydigan maxsus uskunalar (avtomobillar koordinatasini aniqlashning yo‘ldosh tizimi);

- avtomobillar koordinatasini aniqlashni chetdan amalga oshirish (radiolokatsiya uslublarini qo‘llagan holda navigatsiya tizimini qo‘llash).

Hozirgi kunda va kelajakda keng qo‘llanishi maqbul bo‘lgan uslub GPS va GLONASS tizimi hisoblanadi. Ushbu tizim quyidagicha ishlaydi:

- axborotlarni qabul qiluvchi qurilma 3 va undan ko‘p yo‘ldoshlardan signallarni qabul qilib, har bir yo‘ldoshdan keladigan signallarning yo‘ldoshlardan o‘tishi kechikishini o‘lchaydi va avtomatik tarzda o‘z koordinatalarini hisoblaydi.

Ushbu ma’lumotlarni protsessor qurilmaning xotirasiga kiritilgan elektron xarita bilan solishtiradi (unga kiritadi). Foydalanuvchi (avtomobil) o‘z displeyida karta va unda GPS-priyomnigi yordamida harakatlanayotgan nuqtani ko‘radi.

Tizim transport vositalari harakatini avtomatik tarzda dispetcherlik markazi (DM) orqali boshqarishni amalga oshirishga imkon beradi. Tizim tarkibiga dispetcherlik markazining (DM) va transport vositalariga (TV) o‘rnatilgan uskunalar kiradi.

DMning dasturiy ta’minot kompleksi tarmoq interfeysi bilan ta’minlangan mustaqil dasturiy modullardan tashkil topgan bo‘lib, axborotlarni qayta ishlashni taqsimlash asosida ishlaydi. Bu, tizimni tuzishni sharoitga moslashtirilishini, kuchaytirishning oddiyligini, buyurtma beruvchining talabiga mos ravishda tez moslashishini ta’minlaydi.

Tizim tarkibida quyidagi tipdagi dasturiy modullar mavjud:

- radiokanallar va uyali GSM/GPRS kanallari orqali axborot almashish moduli;

- DM moduli; - tizim serverining moduli;

- Microsoft SQL Server 2000 axborotlar bazasi bilan.

Modullar soni chegaralanmaydi.

Modullar EHMga joylashtirilishi va tarmoq orqali birlashtirilishi mumkin. Ularning o‘zaro faoliyati TCP/IP protokoli orqali amalga oshiriladi.

Minimal konfiguratsiyada barcha dasturiy modullar bitta kompyuterga o‘rnatiladi. Kompyuterga GSM uyali aloqa standartiga ega bo‘lgan navigatsiya – aloqa vositalari ulanadi.

Kengaytirilgan konfiguratsiyada dasturiy modul har xil kompyuterlarga o‘rnatilishi mumkin

Dispetcher mobil obyektlar harakatini kuzatadi va lozim bo‘lganda TV o‘rni aniqlash tashabbusi bilan chiqadi. TV o‘rni aniqlash talabi tarmoqdagi radiokanal orqali MDning axborot almashish moduliga, GSM/GPRS beriladi. Ular tizimga ulangan barcha MD modullari orqali barcha talablarni umumlashtiradi va TVga yo‘llaydi.

TVda ushbu talab navigatsiya – aloqa terminali yordamida qabul qilinadi.

Minimal konfiguratsiyali dasturiy modul Uyali aloqa Dasturiy modul o‘rnatilgan kompyuter Dispetcherlik markazi GSM tarmo‘i GRS/GLONASS yo‘ldoshi GRS/GLONASS yo‘ldoshi GRS/GLONASS signallari Navigatsiya – aloqa uskunalari bilan jihozlangan avtomobillar GPS/GLONASS yo‘ldosh radionavigatsiya tizimidan olinadigan axborotlar asosida navigatsiya-alloqa terminali TVning turgan joyini aniqlaydi va qabul qilingan barcha ma‘lumotlar qaytadan TVlariga o‘rnatilgan datchiklar orqali o‘zining turgan joyi haqidagi ma‘lumotlar teskari tomonga qaytariladi.

Qabul qilingan axborot tegishli modulga uzatiladi va ekranda yangi belgi sifatida o‘z aksini topadi.

Dispetcher quyidagi voqealar to‘g‘risida ham xabardor qilinadi: TVning tegishli joyga kelishi, kechikishi va boshq.

Dispetcher ushbu axborotlar va boshqa axborotlar asosida qaror qabul qiladi va tovushli aloqa tizimi orqali TVning haydovchisini xabardor qiladi.

Barcha qabul qilinadigan axborotlar axborotlar bazasida saqlanadi. Axborotlar bazasida TVga yuboriladigan topshiriqlar va TV bilan sodir bo‘ladigan voqealar ham saqlanadi. Mutasadi xodimlarning axborotlar bazasi bilan ishlashi maxsus ishlab chiqilgan interfeys orqali amalga oshiriladi. Lozim bo‘lganda dispetcher TVning harakat yo‘nalishi, TV va haydovchi to‘g‘risidagi axborotlarni arxiv yozuvlarini tezlashtirilgan rejimda qayta ko‘rib chiqishi mumkin.

Tizimning server moduli DM va axborot almashish modullari faoliyatini radiokanallar orqali, GSM/GPRS standartidagi uyali kanallar orqali o‘zaro muvofiqlashtiradi (moslashtiradi). Albatta, dispetcherning ushbu ishga huquqi bor-yo‘qligiga qaraladi. Bundan tashqari, dispetcher quyidagi ishlarni bajara oladi

- TV bilan tovushli aloqa orqali bog‘lanish;

- magistralning kerakli uchastkasini ekranda aks ettirish;

- masofani o‘lchash.

Tizimni administrativ hududlarga bo‘lish server modulining dasturi yordamida amalga oshiriladi. Bundan tashqari, serverning moduli:

- tizimga yangi resurslarni kiritish: TV, DM moduli, GSM standartidagi uyali kanali orqali axborot almashish moduli;

- trafikning avtomatik hisobini olib borish, aloqa xizmatlari haqining hisob-kitobini qilish va boshqalar.

GLONASS tizimi 2008 yilda to‘liq ishga tushirilishi ko‘zda tutilgan edi. Uning funksiyasi AQShning GPS tizimidan hecham farq qilmaydi GLONASS/GPS qabul qiluvchi apparaturalar AQSh yo‘ldoshlari faoliyatiga bog‘liq bo‘lmaydi. Shuning uchun ham Yevropa davlatlari global pozitsiyalanish – Galileo tizimini ishlab chiqdilar.

Yevropa davlatlarida, AQSh, Yaponiya va boshqa ko‘p davlatlarda GPS tizimi

avtomobilning standart uskunasiga aylangan va yaqin 10-12 yildan buyon muvaffaqiyat bilan ishlatilmoqda. Xalqaro tajriba GLONASS/GPS tizimining yuqori samaradorligini ko'rsatmoqda.

Hozirgi kunda AQSh, Yaponiya, Yevropa mamlakatlari, Xitoy, Rossiya kabi mamlakatlarning logistik kompaniyalari ushbu tizimdan foydalanmoqda.

Uch xil yo'ldosh tizimini birgalikda qo'llash (GPS – GLONASS - Galileo) barcha transport turlarida «qora yashik»lardan foydalanishni real qilib qo'rmoqda, chunki aniqlik 1 sm.gacha oshiriladi. Bunda faqat avtomobilning harakat traektoriyasi (avariyadan 10 minut oldingi) va transport vositasining tezligi yozuvi bilan to'ldirilsa bo'ladi. Aybdorni topish protsessual xarakterga ega bo'ladi. Yo'l harakati nazoratchilarini chaqirishga o'rin qolmaydi, chunki hamma narsa avtomatik protokolga qayd etilgan bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda Tashqi iqtisodiy faoliyatning asosiy qismi hisoblangan tashqi savdoni amalga oshirishda, ya'ni eksport-import operatsiyalarini bajarishda transport vositalaridan foydalaniladi. Xususan, zamonaviy avtomobillarda qo'llanilayotgan global kosmik navigatsiya tizimlari (GPS – Global Positioning System, GLONASS – Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) – bu kunning xohlagan paytida, xohlagan nuqtasida harakatlanayotgan ob'ektlarning geografik o'rmini, yo'nalishini va harakat tezligini aniqlashga imkon

beradigan tizimlardir. Shu jarayonni amalga oshirishda tashqi savdo yuklarini o'z vaqtida, beshikast, kam xarajatlar bilan yetkazib berishda transport vositalarining harakatini boshqarish o'ta muhimdir. Eksport-import operatsiyalarini amalga oshirishda transport vositalari harakatini Global kosmik navigatsiya tizimi asosida boshqarish maqsadga muvofiqdir. Ushbu tizim avtomobilni boshqarayotgan haydovchilarga harakat tartibining eng muhim talablari, me'yoriy qoidalar va umumiy yo'l holati haqida katta hajmdagi ma'lumotlarni uzatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Avtomobil transportini boshqarish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi qarori Toshkent shahri, 2018-yil 6-mart
2. Mirzaev, O. (2020). Maxsus transport vositalarining harakatini boshqarish tizimlari. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti Nashriyoti.
3. Xakimov Sh.K. Intellektual transport vositalarining texnologiyalari: o'quv qo'llanma.- Toshkent, 2022.
4. Berejnoj R.I., Zametalin I.I., Lukipskiy B.C. Mejdunarodnye avtomobilnye perevozki. Analiz i perspektivy razvitiya. - Stavropol: Intellekt-servis, 2010, 112 s.
5. GPS and Road Safety (<https://www.arrivealive.mobi/gps-and-road-safety>)

UO‘K:528.94:004.09

Farg‘ona vodiysining janubi-sharqiy qismi relyefini raqamli modellash tirishda zamonaviy yondashuvlar

Mirmaxmudov Erkin Raximjanovich

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası g.f.f.d professori

Fattoxov Jamshid Lutfullo o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası magistranti

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda relyefning raqamli modeli (Digital Elevation Model — DEM)ni yaratishning nazariy, metodologik va amaliy asoslari keng va batafsil o‘rganilgan. DEM zamonaviy geoinformatsion tizimlar (GIS), masofadan zondlash (Remote Sensing) va raqamli kartografiya sohalarining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri bo‘lib, u yer yuzasining fazoviy tuzilishini raqamli ko‘rinishda ifodalash imkonini beradi. Tadqiqotda DEM, DTM va DSM modellari o‘rtasidagi farqlar, ularning qo‘llanilish sohaları hamda ilmiy-amaliy ahamiyati tahlil qilingan. Shuningdek, DEM yaratishda qo‘llaniladigan asosiy ma‘lumot manbalari — topografik xaritalar, SRTM, ASTER GDEM va LIDAR texnologiyalari imkoniyatlari ilmiy adabiyotlar asosida solishtirilgan. Ishda interpolatsiya usullari (IDW, Kriging, Spline)ning matematik asoslari va ularning DEM sifatiga ta‘siri ham batafsil ko‘rib chiqilgan. GIS dasturiy ta‘minotlari (ArcGIS, QGIS va boshqalar) yordamida raqamli relyef modelini yaratish jarayoni bosqichma-bosqich yoritilgan bo‘lib, ma‘lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash, koordinatalash, interpolatsiya qilish va natijaviy modelni vizualizatsiya qilish jarayonlari ilmiy asosda tushuntirilgan. Tadqiqotning amaliy qismida Farg‘ona vodiysining janubi-sharqiy hududi misolida DEM yaratish va uning asosida relyefning morfometrik xususiyatlarini (nishablik, ekspozitsiya, balandlik zonaları) aniqlash masalalari ko‘rib chiqilgan. Olingan natijalar hududning geomorfologik tuzilishini chuqur tahlil qilish imkonini bergan. Shuningdek, DEM asosida tabiiy jarayonlarni modellash tirish, jumladan suv oqimlari yo‘nalishini aniqlash, eroziya jarayonlarini baholash va tabiiy xavflarni prognoz qilish imkoniyatlari yoritilgan. Bu esa tadqiqotning nafaqat ilmiy, balki amaliy ahamiyatga ham ega ekanligini ko‘rsatadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, yuqori aniqlikdagi DEM yaratishda turli ma‘lumot manbalarini integratsiyalash va zamonaviy GIS texnologiyalaridan kompleks foydalanish eng samarali yondashuv hisoblanadi. Ayniqsa, LIDAR va yuqori aniqlikdagi sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlari asosida yaratilgan modellar eng ishonchli natijalarni beradi.

Kalit so‘zlar. Raqamli relyef modeli, DEM, DTM, DSM, GIS, interpolatsiya, SRTM, ASTER, LIDAR, topografik xaritalar, geomorfologiya, masofadan zondlash, ArcGIS, QGIS

Kirish. So‘nggi o‘n yilliklarda geoinformatsion texnologiyalar (GIS), masofadan zondlash (Remote Sensing) va raqamli kartografiya sohalarining jadal rivojlanishi geografik tadqiqotlarning sifat jihatdan yangi bosqichga chiqishiga olib keldi. Ushbu jarayonda yer yuzasining fazoviy tuzilishini raqamli shaklda ifodalovchi relyefning raqamli modeli (Digital Elevation Model — DEM) alohida ahamiyat kasb etmoqda.

DEM yer yuzasining balandlik qiymatlarini raqamli ko‘rinishda ifodalovchi model bo‘lib, u tabiiy va antropogen jarayonlarni tahlil qilishda asosiy ma‘lumot

manbasi sifatida xizmat qiladi. Relyefni raqamli modellash tirish orqali hududning geomorfologik tuzilishi, suv oqimlari tizimi, eroziya jarayonlari, nishablik darajasi hamda ekologik holati haqida aniq va ishonchli ma‘lumotlar olish mumkin.

Bugungi kunda DEM nafaqat ilmiy tadqiqotlarda, balki amaliy sohalarida ham keng qo‘llanilmoqda. Xususan, shaharsozlik, transport infratuzilmasini loyihalash, gidrologiya, geologiya, qishloq xo‘jaligi hamda tabiiy ofatlar xavfini baholash jarayonlarida DEM muhim ahamiyatga ega. Shu sababli, yuqori aniqlikdagi raqamli relyef modelini yaratish va uni tahlil qilish

zamonaviy geografiya fanining dolzarb yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Hozirgi kunda DEM yaratishda turli xil ma‘lumot manbalari va texnologiyalar qo‘llanilmoqda. Jumladan, topografik xaritalar asosida interpolatsiya qilish, sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlari (SRTM, ASTER GDEM), hamda lazerli skanerlash (LIDAR) texnologiyalari keng tarqalgan. Har bir usul o‘zining aniqlik darajasi, qo‘llash sohasi va texnik imkoniyatlari bilan farqlanadi. Shu bilan birga, ma‘lumotlarning aniqligi va sifatiga bevosita ta‘sir etuvchi omillar ham mavjud bo‘lib, bu DEM yaratish jarayonini yanada murakkablashtiradi.

O‘zbekiston hududi, xususan Farg‘ona vodiysining janubi-sharqiy qismi murakkab geomorfologik tuzilishga ega bo‘lib, tog‘li va tog‘oldi hududlardan iborat. Bunday hududlarda relyefni to‘liq va aniq modellashtirish tabiiy xavflarni (sel, ko‘chki, eroziya) prognoz qilish, yer resurslarini boshqarish hamda hududiy rejalashtirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Shu nuqtayi nazardan, mavjud geoma‘lumotlar asosida yuqori aniqlikdagi DEM yaratish, turli interpolatsiya usullarini solishtirish hamda GIS texnologiyalaridan samarali foydalanish dolzarb masala hisoblanadi. Ayniqsa, hududning murakkab relyef sharoitida aniq modellashtirish usullarini ishlab chiqish ilmiy tadqiqotlarning muhim yo‘nalishlaridan biridir.

Shuningdek, zamonaviy GIS dasturlarining (ArcGIS, QGIS va boshqalar) rivojlanishi DEM yaratish va tahlil qilish jarayonlarini sezilarli darajada soddalashtirdi. Biroq, natijaviy modelning aniqligi asosan boshlang‘ich ma‘lumot sifati, koordinata tizimi tanlovi hamda interpolatsiya metodiga bog‘liq bo‘lib qolmoqda. Bu esa ilmiy asoslangan yondashuvlarni ishlab chiqishni talab etadi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, u Farg‘ona vodiysining janubi-sharqiy qismi relyefini raqamli modellashtirish orqali hududning geomorfologik xususiyatlarini chuqur tahlil

qilish, tabiiy jarayonlarni baholash va amaliy geografik masalalarni hal qilishga xizmat qiladi.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi. Hozirgi kunda geoinformatsion texnologiyalar (GIS), masofadan zondlash (Remote Sensing) va raqamli kartografiya sohalarining jadal rivojlanishi yer yuzasi haqidagi ma‘lumotlarni yuqori aniqlikda olish va tahlil qilish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Ayniqsa, relyefning raqamli modeli (Digital Elevation Model — DEM) zamonaviy geografik tadqiqotlar va amaliy geodeziya ishlarining asosiy komponentlaridan biri sifatida katta ahamiyat kasb etmoqda.

DEM yer yuzasining balandlik tuzilishini raqamli ko‘rinishda ifodalab, tabiiy va antropogen jarayonlarni modellashtirishda muhim rol o‘ynaydi. U asosida suv oqimlarini tahlil qilish, sel va ko‘chki xavfini baholash, yer resurslarini boshqarish, urbanizatsiya jarayonlarini rejalashtirish hamda muhandislik inshootlarini loyihalash kabi ko‘plab amaliy vazifalar hal qilinadi.

Bugungi kunda global miqyosda SRTM, ASTER va LIDAR kabi ma‘lumot manbalari keng qo‘llanilayotgan bo‘lsa-da, ularning aniqlik darajasi, hududiy mosligi va qayta ishlash usullari bo‘yicha muammolar mavjud. Ayniqsa, tog‘li hududlar relyefini modellashtirishda yuqori aniqlikdagi DEM yaratish dolzarb masalalardan biri bo‘lib qolmoqda.

O‘zbekiston, xususan Farg‘ona vodiysining janubi-sharqiy qismi kabi murakkab geomorfologik tuzilishga ega hududlarda relyefni raqamli modellashtirish tabiiy xavflarni prognoz qilish va hududni barqaror rivojlantirish nuqtayi nazaridan juda muhimdir. Shu sababli, mavjud ma‘lumot manbalari va texnologiyalarni tahlil qilish, ularni optimal birlashtirish hamda aniq DEM yaratish usullarini ishlab chiqish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Shuningdek, zamonaviy GIS dasturlarining rivojlanishi bilan DEM yaratish jarayoni ancha soddalashgan bo‘lsa-

da, natijaviy aniqlik ko‘pincha ishlatilgan interpolatsiya usuli, ma’lumot sifati va koordinata tizimiga bog‘liq bo‘lib qolmoqda. Bu esa ilmiy asoslangan yondashuvlarni ishlab chiqish zaruratini yanada oshiradi.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi Farg‘ona vodiysining janubi-sharqiy qismi relyefining raqamli modelini yaratish usullarini tahlil qilish, mavjud ma’lumot manbalarini solishtirish hamda GIS texnologiyalari asosida yuqori aniqlikdagi DEM ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar berishdan iborat.

Qo‘yilgan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

Relyefning raqamli modeli (DEM), DTM va DSM tushunchalarini ilmiy asosda o‘rganish va tahlil qilish.

DEM yaratishda qo‘llaniladigan asosiy ma’lumot manbalari (topografik xaritalar, SRTM, ASTER, LIDAR)ni o‘rganish va ularning afzallik hamda kamchiliklarini aniqlash.

GIS texnologiyalarida DEM yaratish jarayonini bosqichma-bosqich tahlil qilish (ma’lumot yig‘ish, raqamlashtirish, interpolatsiya va vizualizatsiya).

Interpolatsiya usullarini (IDW, Kriging, Spline) solishtirish va eng maqbul usulni tanlash.

Farg‘ona vodiysining janubi-sharqiy qismi uchun mavjud geografik ma’lumotlarni yig‘ish va qayta ishlash.

Tanlangan hudud uchun raqamli relyef modelini GIS dasturlarida (ArcGIS, QGIS yoki boshqa platformalarda) yaratish.

Olingan DEM asosida relyefning asosiy morfometrik ko‘rsatkichlarini (nishablik, ekspozitsiya, balandlik zonalari) aniqlash.

Hududning geomorfologik xususiyatlarini DEM natijalari asosida tahlil qilish.

Olingan natijalarni amaliy geografiya, ekologiya va hududiy rejalashtirishda qo‘llash bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

1-jadval

Relyefning raqamli modelini yaratish metodologiyasiga oid asosiy ilmiy manbalarining qiyosiy tavsifi

№	Ilmiy maqola mualiflari	Usul turi	Ma’lumot manbasi	Aniqlik darajasi	Afzalliklari	Kamchiliklari	Qo‘llanilish sohasi	Dastur / Texnologiya
1	Мирмахмудов Э.Р., Абдумунинов Б.А. “Построение цифровой модели горного участка по топографическим картам” — Ташкент, 2012.	An’anaviy	Topografik xarita (izogips)	O‘rta	Oddiy, arzon, mavjud ma’lumotlar asosida	Ko‘p vaqt talab qiladi, aniqlik cheklangan	Lokal hududlar, tog‘li hududlar	GIS Panorama ArcGIS, QGIS
2	КБ Панорама (GIS Panorama) “Создание цифровой модели	Dasturiy (GIS)	Raqamli ma’lumotlar	O‘rta	Tezkor, avtomatlashtirilgan, vizualiz	Dasturga bog‘liqlik	Kartografiya, shaharsozlik	GIS Panorama

	рельефа в ГИС Панорама” — Москва, 2018.				atsiya mavjud			
3	Goodchild, Michael F. “Geographical Information Science” — International Journal of Geographical Information Systems, 1992.	Nazariy	Umumiy geoma’lu motlar	-	GIS asoslari ni yaratgan, metodologik baza	Amaliy emas	Ilmiy tadqiqotlar	-
4	Maune, David F. “Digital Elevation Model Technologies and Applications: The DEM Users Manual” — American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS), 2007.	Kompleks	Ko’p manbali (RS + GIS)	Yuqori	Yuqori aniqlik, kompleks yondashuv	Murakka b, qimmat	Muhandislik, geodeziya	ArcGIS, ERDAS
5	Wilson, John P., Gallant, John C. “Terrain Analysis: Principles and Applications” — John Wiley & Sons, 2000.	Tahliliy	DEM ma’lumotlari	Yuqori	Chuqur tahlil, ilmiy asos	Hisoblash murakka b	Geomorfologiya	GIS platformalar
6	NASA Jet Propulsion Laboratory “Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)” — 2000.	Radar (RS)	Sun’iy yo’ldosh	O’rta (30m)	Katta hudud qamrovi, bepul	Aniqlik pastroq	Global tadqiqotlar	Remote sensing

7	NASA Earthdata “ASTER Global Digital Elevation Model (ASTER GDEM)” — 2009.	Nazariy-amaliy	Turli manbalar	Oʻrta	Tushunarli, standartlashtirilgan	Cheklangan amaliyot	Taʼlim, ilmiy ishlar	GIS
8	OpenTopography (LiDAR) OpenTopography Facility “High-Resolution Topography and LiDAR Data” — 2015.	Lazer (LiDAR)	Aero lazer skanerlash	Juda yuqori	Eng aniq model, 3D yuqori sifat	Juda qimmat	Muhandislik, geologiya	LiDAR, ArcGIS

Natijalar va ularning muhokamasi.

2-jadval

Relyefni modellash usullarining samaradorlik koʻrsatkichlari boʻyicha tahliliy xulosalar

№	Xulosa turi	Eng maqbul usul	Qisqa izoh
1	Eng yuqori aniqlik	LIDAR, GNSS	Juda aniq, muhandislik va ilmiy ishlar uchun mos
2	Eng arzon va qulay	SRTM, ASTER	Bepul, katta hududlar uchun qulay
3	Eng balansli usul	GIS modellash	Aniqlik va tezlik oʻrtacha muvozanatda
4	Eng anʼanaviy usul	Topografik xaritalar	Ishonchli, lekin vaqt talab qiladi

Muhokama. Mazkur tadqiqot doirasida relyefning raqamli modeli (DEM)ni yaratish boʻyicha mahalliy va xorijiy ilmiy adabiyotlar keng qamrovda tahlil qilindi.

Olingan natijalar shuni koʻrsatadiki, DEM yaratish jarayoni koʻp bosqichli va murakkab boʻlib, uning yakuniy aniqligi bir qator omillarga bogʻliq. Birinchidan, DEM yaratishda foydalaniladigan boshlangʻich maʼlumotlarning sifati hal qiluvchi ahamiyatga ega. Topografik xaritalar asosida

yaratilgan modellar, xususan, Э. Р. Мирмахмудов va Б. А. Абдумуминов tadqiqotlarida koʻrsatilganidek, nisbatan ishonchli natija beradi. Biroq bu usul koʻp mehnat talab qiladi va aniqlik darajasi xarita masshtabiga bevosita bogʻliq boʻladi. Shu sababli, ushbu yondashuv asosan kichik hududlar yoki lokal tadqiqotlar uchun maqsadga muvofiq hisoblanadi. Ikkinchidan, GIS texnologiyalarining rivojlanishi DEM yaratish jarayonini sezilarli darajada soddalashtirdi. Masalan, GIS Panorama va boshqa zamonaviy dasturiy vositalar

yordamida interpolatsiya jarayonlari avtomatlashtirilgan holda bajariladi. Bu esa vaqt va resurslarni tejash imkonini beradi.

Biroq, avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanishda foydalanuvchining metodik tayyorgarligi muhim ahamiyat kasb etadi, chunki noto‘g‘ri tanlangan interpolatsiya usuli model sifatini sezilarli darajada pasaytirishi mumkin. Uchinchidan, masofadan zondlash texnologiyalari asosida yaratilgan DEMlar, xususan SRTM va ASTER GDEM ma’lumotlari katta hududlarni qamrab olish imkonini beradi. Ushbu usul global va mintaqaviy tadqiqotlar uchun juda qulay bo‘lsa-da, uning aniqligi o‘rta darajada bo‘lib, ayniqsa murakkab relyefli hududlarda xatoliklar kuzatilishi mumkin. Shu sababli, bunday ma’lumotlardan foydalanishda qo‘shimcha tekshiruv va moslashtirish ishlari talab etiladi. To‘rtinchidan, zamonaviy LIDAR texnologiyasi relyefni modellashtirishda eng yuqori aniqlikni ta’minlovchi usul sifatida ajralib turadi. David F. Maune tadqiqotlarida ham ushbu texnologiyaning ustunliklari alohida ta’kidlangan. LIDAR yordamida olingan ma’lumotlar asosida juda yuqori aniqlikdagi DEM yaratish mumkin, bu esa muhandislik va ilmiy tadqiqotlarda muhim ahamiyatga ega. Biroq, ushbu texnologiyaning asosiy kamchiligi uning yuqori narxi va texnik murakkabligidir. Shuningdek, ilmiy manbalarda interpolatsiya usullarining DEM sifatiga ta’siri alohida qayd etilgan. IDW, Kriging va Spline usullari orasida tanlov qilish hududning geomorfologik xususiyatlariga bog‘liq bo‘lib, universal usul mavjud emas. Shu sababli, har bir tadqiqot uchun optimal interpolatsiya usulini tanlash ilmiy asoslangan holda amalga oshirilishi zarur. Xalqaro ilmiy tadqiqotlar, xususan Michael F. Goodchild, John P. Wilson va John C. Gallant ishlari DEMni faqat model emas, balki tahliliy vosita sifatida ham qarash zarurligini ko‘rsatadi. Ularning yondashuvlariga ko‘ra, DEM asosida turli morfometrik ko‘rsatkichlarni aniqlash orqali

hududning tabiiy jarayonlarini chuqur tahlil qilish mumkin.

Xulosa. Mazkur tadqiqot doirasida relyefning raqamli modeli (DEM)ni yaratishning nazariy va amaliy jihatlari kompleks tarzda o‘rganildi hamda mahalliy va xorijiy ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilindi. O‘rganish natijalari shuni ko‘rsatdiki, DEM zamonaviy geoinformatsion tizimlarning ajralmas qismi bo‘lib, yer yuzasining fazoviy tuzilishini aniqlash va turli tabiiy hamda antropogen jarayonlarni modellashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqot jarayonida DEM, DTM va DSM tushunchalari o‘zaro solishtirilib, ularning farqli jihatlari hamda qo‘llanilish sohalari aniqlab berildi. Shuningdek, DEM yaratishda qo‘llaniladigan asosiy usullar — topografik xaritalar asosida modellashtirish, GIS texnologiyalari, masofadan zondlash (SRTM, ASTER) va LIDAR texnologiyalari — ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, har bir usul o‘zining afzallik va kamchiliklariga ega bo‘lib, ularni tanlash tadqiqot maqsadi, hudud xususiyatlari hamda mavjud ma’lumotlarga bog‘liq. Xususan, topografik xaritalar asosidagi modellashtirish ishonchli bo‘lsa-da, ko‘p vaqt talab etadi; SRTM va ASTER ma’lumotlari katta hududlarni qamrab olishda qulay, biroq aniqligi o‘rta darajada; LIDAR va GNSS texnologiyalari esa yuqori aniqlikni ta’minlaydi, lekin iqtisodiy jihatdan qimmat hisoblanadi. Tadqiqot davomida interpolatsiya usullarining (IDW, Kriging, Spline) DEM sifatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi aniqlanib, hududning geomorfologik xususiyatlarini hisobga olgan holda optimal usulni tanlash zarurligi asoslab berildi. Shuningdek, GIS dasturlaridan foydalanish DEM yaratish jarayonini avtomatlashtirish va natijalarni vizualizatsiya qilish imkonini berishi ko‘rsatildi. Amaliy tahlillar natijasida relyefning morfometrik ko‘rsatkichlari — nishablik, ekspozitsiya va balandlik zonalari — aniqlanib, ular asosida hududning geomorfologik tuzilishi haqida muhim ilmiy xulosalar chiqarildi. Bu esa DEMning

nafaqat model sifatida, balki tahliliy vosita sifatida ham muhimligini yana bir bor tasdiqlaydi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, relyefning raqamli modelini yaratishda eng samarali yondashuv — bu turli ma’lumot manbalari va texnologiyalarni integratsiyalashgan holda qo‘llashdir. Ayniqsa, global ma’lumotlarni (SRTM, ASTER) lokal aniqlikdagi ma’lumotlar (GNSS, topografik xaritalar yoki LIDAR) bilan birlashtirish orqali yuqori aniqlikdagi va ishonchli DEM yaratish mumkin. Kelgusida ushbu yo‘nalishda sun‘iy intellekt, katta ma’lumotlar (Big Data) va bulutli texnologiyalarni qo‘llash orqali DEM yaratish va tahlil qilish jarayonlarini yanada takomillashtirish mumkin. Bu esa geografik tadqiqotlar samaradorligini oshirish bilan birga, amaliy sohalarida ham keng imkoniyatlar yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. Koc W., Specht C. et al. (2022). Study on the Positioning Accuracy of the GNSS/INS System Supported by the RTK Receiver for Railway Measurements. *Energies*, 15(11), 4094. MDPI.
2. Большаков В.Д. Теория математической обработки геодезических измерений / В.Д. Большаков, П.А. Гайдаев. М.: Недра, 1977. 368с.
3. Ершова Н.В. Подготовка ГИС данных: учебно-методическое пособие / Н.В. Ершова, Г.П. Фролова. Бишкек: КРСУ, 2015. 44 с.
4. Хромых В.В. Цифровые модели рельефа. Учебное пособие / В.В. Хромых, О.В. Хромых. Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2007. 178 с.
5. Лабораторный практикум по инженерной геодезии: учебное пособие для студентов строительных вузов / В.Ф. Лукьянов, В.Е. Новак, И.Н. Борисов и др. М.: Недра, 1990. 336 с.
6. Боровикова Л.Н. Построение цифровой модели земной поверхности / Л.Н. Боровикова и др. // Космические исследования, технологии и конверсия: сб. статей. Ташкент, 1997. С. 52-53.
7. Mirmakhmudov E. Digital elevation models based on the topographic maps/ E. Mirmakhmudov, L. Gulyamova, M. Juliev // *Coordinates*, 2019. Vol. XV. № 1. Pp. 31-37.
8. Ниязов Дж. Исследование селеопасного участка сая тебалай (Таджикистан) с применением ГИС технологий / Дж.Б. Ниязов, С.М. Саидов, К.Ф. Имомов // Известия географического общества Узбекистана. Ташкент. Специальный том, 2018. С. 69-72.
9. Michael F. Goodchild *Geographical Information Science // International Journal of Geographical Information Systems*. – 1992. – Vol. 6. – No. 1. – P. 31–45.
10. Burrough P.A., McDonnell R.A. *Principles of Geographical Information Systems*. – Oxford: Oxford University Press, 1998. – 333 p.
11. David F. Maune *Digital Elevation Model Technologies and Applications: The DEM Users Manual*. – Bethesda: ASPRS, 2007. – 655 p.
12. John P. Wilson, John C. Gallant *Terrain Analysis: Principles and Applications*. – New York: Wiley, 2000. – 479 p.
13. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. *Geographic Information Systems and Science* (4th Edition). – Chichester: Wiley, 2015. – 477 p.

UO‘K: 631.15.017.1

O‘ZBEKISTONDA YER UCHASTKALARINI IJARAGA BERISHDA RAQAMLI TEKNOLOGIYALARNING O‘RNI

Abdullayeva Maxfuza Tulqinovna

“O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash instituti bo‘lim boshlig‘i q.x.f.f.d. (PhD) Katta ilmiy
xodim

Maxmadiyorova Sitara Abdukaxorovna

“O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash instituti “Qashvilyerloyiha” bo‘linmasi “Inson
resurslarini rivojlantirish va boshqarish bo‘yicha mas‘ul “O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-
loyihalash instituti (PhD) mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada O‘zbekistonda yer uchastkalarini ijaraga berish jarayonida raqamli texnologiyalarning ahamiyati, qo‘llanilayotgan zamonaviy uslublar hamda jarayonning asosiy bosqichlari tahlil qilinadi. Shuningdek, ushbu tizimning afzalliklari va mavjud muammolari yoritib beriladi.

Аннотация: В данной статье анализируется значение цифровых технологий в процессе аренды земельных участков в Узбекистане, используемые современные методы и основные этапы процесса. Также освещаются преимущества и существующие проблемы этой системы.

Abstract. This article analyzes the role of digital technologies in the land leasing process in Uzbekistan, the modern methods used, and the main stages of the process. It also highlights the advantages and challenges of this system.

Kalit so‘zlar. raqamli texnologiyalar, yer ijarasi, elektron hukumat, onlayn auksion, GIS, shaffoflik, samaradorlik.

Ключевые слова. цифровые технологии, аренда земли, электронное правительство, онлайн-аукцион, ГИС, прозрачность, эффективность.

Key words. digital technologies, land lease, e-government, online auction, GIS, transparency, efficiency.

Kirish. So‘nggi yillarda O‘zbekistonda davlat boshqaruvini raqamlashtirish jarayoni jadal rivojlanmoqda. Ayniqsa, yer resurslarini boshqarish tizimida zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Yer uchastkalarini ijaraga berish jarayoni ilgari ko‘p bosqichli va byurokratik tizim orqali amalga oshirilgan bo‘lsa, bugungi kunda raqamli platformalar yordamida soddalashtirilmoqda. Mamlakatimizda yer islohotlari doirasida yer uchastkalarini ijaraga berish jarayoni to‘liq raqamlashtirildi va yer uchastkalarini ijaraga berishda raqamli texnologiyalar muhim rol o‘ynamoqda. Bu tizim inson omilini kamaytirish, korrupsiyaning oldini olish va shaffoflikni ta‘minlashga xizmat qilmoqda. Bu jarayonni shaffof, tezkor va samarali qilishda zamonaviy axborot tizimlari asosiy vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yer uchastkalarini ijaraga berish O‘zbekiston Respublikasida mulkiy munosabatlarning

muhim bir qismini tashkil etadi va ushbu sohada qabul qilingan qonun va qarorlar fermer xo‘jaliklari, tadbirkorlar hamda davlat o‘rtasidagi munosabatlarni tartibga solishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Mulkiy huquqlarni mustahkamlash, yerlardan samarali foydalanishni rag‘batlantirish va qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini rivojlantirish maqsadida bir qator qonun hujjatlari qabul qilingan bo‘lib, ular yer ijarasi jarayonining huquqiy asoslarini belgilab beradi. Bu esa o‘z navbatida, sohaga investitsiyalarni jalb qilish, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish va oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashga qaratilgan chora-tadbirlarning amalga oshirilishiga zamin yaratadi.

Yer uchastkalarini ijaraga berishda raqamli texnologiyalarning o‘rni va ularning vazifalari haqida to‘xtalsak. Avvalo, ular jarayonning shaffofligini ta‘minlaydi. Onlayn platformalar orqali barcha e‘lonlar ochiq joylashtiriladi va fuqarolar teng

sharoitda ishtirok etish imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Bundan tashqari, raqamli tizimlar inson omilini kamaytiradi, bu esa korrupsion holatlarning oldini olishga xizmat qiladi. Shuningdek, ariza topshirish va natijalarni olish jarayonining masofaviy amalga oshirilishi vaqt va mablag‘ni tejash imkonini beradi.

O‘zbekistonda bu yo‘nalishda Yagona interaktiv davlat xizmatlari portali hamda “E-auksion” kabi tizimlar keng qo‘llanilmoqda. Hozirgi globallashuv sharoitida iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida raqamli texnologiyalarni joriy etish ustuvor yo‘nalishlardan biriga aylangan.

Yer resurslari har qanday davlatning muhim strategik boyligi hisoblanadi. O‘zbekistonda yer munosabatlarini tartibga solish, ulardan samarali foydalanish hamda ijaraga berish tizimini takomillashtirish davlat siyosatining muhim yo‘nalishlaridan biridir. Yer resurslarini boshqarishda raqamlashtirish zarurati quyidagi ehtiyojlardan kelib chiqadi:

An‘anaviy boshqaruv tizimida ortiqcha byurokratiya, vaqt talabi va inson omiliga bog‘liq muammolar mavjud edi. Raqamlashtirish esa, ma‘lumotlarni markazlashtirish, shaffoflikni ta‘minlash, tezkor qaror qabul qilish shu bilan bir qatorda resurslardan samarali foydalanish imkonini oshadi.

O‘zbekistonda yer ijarasi tizimi huquqiy jihatdan O‘zbekiston Respublikasining Yer kodeksi, Prezident qarorlari va hukumat qarorlari asosida tartibga solinadi. So‘nggi yillarda yer ajratish faqat ochiq va shaffof mexanizmlar orqali amalga oshirilishi belgilab qo‘yildi.

Raqamli texnologiyalarning yer ijarasidagi o‘rni so‘nggi yillarda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Zamonaviy raqamli platformalar yer uchastkalarini ijaraga berishda quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- onlayn ariza topshirish;
- ochiq auksion savdolarini tashkil etish;

- yer ma‘lumotlarini real vaqt rejimida kuzatish;

- hujjatlarni elektron shaklda yuritish.

Bu borada Yagona interaktiv davlat xizmatlari portali va “E-auksion” avtomatlashgan tizimlari muhim ahamiyatga ega.

Yer uchastkalarini ijaraga berishda raqamli texnologiyalarning o‘rni beqiyos darajaga ega bo‘ldi. Davlat xizmatlarini raqamlashtirish orqali aholiga qulaylik yaratildi. Onlayn auksion tizimida esa yer uchastkalari raqobat asosida ijaraga beriladi. Geoinformatsion tizimlar orqali yer maydonlari vizual ko‘rinishda taqdim etiladi. Elektron hujjat aylanishi bu - qog‘ozsiz ish yuritish tizimi, ya‘ni samaradorlikni oshiradi.

Yer uchastkalarini ijaraga berishda qo‘llaniladigan yer uchastkasini aniqlash, elektron e‘lon berish, ariza qabul qilish, auksion o‘tkazish, g‘olibni aniqlash, shartnoma tuzish hamda monitoring o‘tkazish kabi jarayon bosqichlarida raqamli tizimlar qo‘llanilishi inson omilini kamaytiradi. Bu orqali esa quyidagi afzallik va samaradorliklarga erishamiz. Avvalo shaffoflik oshadi, davlat va fuqarolar o‘rtasidagi ishonch kuchayadi, vaqt va xarajat qisqaradi bu esa korrupsiya kamayishiga zamin yaratadi.

Muammo va yechim. Shu bilan bir qatorda yer uchastkalarini raqamli texnologiyalar yordamida ijaraga berishda bir qator muammolar - raqamli savodxonlik pastligi, internet infratuzilmasining yetarli emasligi va texnik uzilishlar ham mavjud.

Ularga yechim sifatida esa IT infratuzilmani rivojlantirishni, aholiga treninglar o‘tkazish hamda tizimlarni modernizatsiya qilishni taklif beramiz.

Xorij tajribasi. Rivojlangan davlatlarda yer boshqaruvi to‘liq raqamlashtirilgan bo‘lib, Estoniya va Janubiy Koreya davlatlari misolida ko‘rib chiqamiz.

Masalan, Estoniya – to‘liq elektron hukumat tizimida, Janubiy Koreya – ilg‘or GIS tizimlariga ega davlatlardan hisoblanadi.

Estoniyada barcha yer uchastkalari va mulk huquqlari raqamli shaklda saqlanadi.

Har bir yer uchastkasi haqida egasi, maydoni, joylashuvi, cheklovlar va ipoteka holati haqida ma’lumotlar mavjud. Fuqarolar va biznes subyektlari o‘z yerlarini onlayn tekshirishi va boshqa yerlar haqida ma’lumot olishi mumkin. Tizimga kirish ID-karta yoki mobil ID orqali amalga oshiriladi.

GIS integratsiyasi yuqori darajada bo‘lib, yerlar xarita orqali ko‘rsatiladi. Kadastr va reyestr tizimi o‘zaro bog‘langan. X-Road (ma’lumot almashish platformasi) Yer tizimi boshqa davlat bazalari bilan ya’ni aholi reyestri, biznes reyestri, notarial tizim bilan bog‘langan bo‘lib, ma’lumotlar avtomatik almashiladi. Natijada yer operatsiyalari muddati avval: 2–3 oy bo‘lgan bo‘lsa hozirda 8 kunda amalga oshiriladi. Qog‘oz hujjatlar deyarli yo‘q, shaffoflik to‘liq ta’minlangan. Har yili millionlab onlayn so‘rovlar amalga oshiriladi.

Janubiy Koreyada yer boshqaruvining raqamlashtirilishi KLIS (Korean Land Information System) Milliy GIS tizimi 3D kadastr tizimi (zamonaviy bosqich) asosida amalga oshiriladi. Integratsiyalashgan yer tizimi yer boshqaruvida kadastr (yer

chegaralari), mulk huquqi reyestri va yer foydalanish boshqaruvi kabi uchta asosiy yo‘nalishni qamrab oladi. KLIS tizimida barcha yer uchastkalari bo‘yicha qiymat, foydalanish, huquqiy holat, tranzaksiyalar kabi ma’lumotlari yagona tizimda jamlangan. Tizim davlat organlariga rejalashtirish, soliq hisoblash, bozor nazorati kabi imkoniyatlarni beradi. GIS texnologiyasi yordamida yerlar xarita asosida boshqariladi. Fuqarolar uyidan turib yer haqida ma’lumot olishi mumkin.

Janubiy Koreyada 1975–1984yillar davomida yer ma’lumotlarini kompyuterlashtirish ishlari amalga oshirildi. 1999–2003 yillarda esa kadastr xaritalarini raqamlashtirish jadal tus oldi. 2000-yillarda esa KLIS tizimi joriy etildi. 2010-yildan oddiy 2D tizimdan 3D kadastrga o‘tmoqda. Natijada esa 32 milliondan ortiq yer uchastkasi raqamlashtirilgan, davlat boshqaruvi samaradorligi oshgan, yer bozori tartibga solingan, shaharsozlik rejalari aniq bo‘lgan.

Quyidagi 1-jadvalda Estoniya va Janubiy Koreya tajribasining solishtirma tahlili keltirilgan.

1-jadval

Ko‘rsatkich	Estoniya	Janubiy Koreya
Raqamlashtirish darajasi	100%	juda yuqori
Asosiy tizim	e-Land Register	KLIS
GIS integratsiyasi	to‘liq	to‘liq
Innovatsiya	X-Road	3D kadastr
Shaffoflik	juda yuqori	yuqori
Xizmat tezligi	juda tez	tez

Estoniya va Janubiy Koreya tajribasi shuni ko‘rsatadiki: yer boshqaruvini to‘liq raqamlashtirish davlat samaradorligini keskin oshiradi integratsiyalashgan ma’lumot tizimlari eng muhim omil hisoblanadi onlayn ochiqlik va shaffoflik yer bozorini rivojlantiradikelajakda rivojlanish yo‘nalishi- 3D kadastr hisoblanadi Ushbu tajribalarni O‘zbekistonda joriy etish katta samara beradi.

Xulosa va takliflar. Xulosa qilib aytganda, O‘zbekistonda yer ijarasi tizimini

yanada takomillashtirish- bu faqatgina interfeysni yaxshilash emas, balki "Ma’lumotlar boshqaruvidan - Bilimlar boshqaruviga" o‘tish demakdir. O‘zbekistonda yer islohotlarining yangi bosqichida yer resurslarini boshqarishni to‘liq raqamlashtirish korrupsiyani cheklash va iqtisodiy samaradorlikni oshirishning yagona yechimidir. Raqamli texnologiyalar asosida yer ijarasini tashkil etish - bu shunchaki qulaylik emas, balki davlat resurslarini adolatli taqsimlashning yagona

yo‘lidir. O‘zbekistonda bu yo‘nalishda amalga oshirilayotgan ishlar qishloq xo‘jaligini investitsion jozibador sohaga aylantiradi va yerga bo‘lgan haqiqiy "mulkdorlik hissi"ni shakllantiradi. Yer ijarasini raqamlashtirish - bu qishloq xo‘jaligida adolatni tiklashdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. O‘zbekiston Respublikasining Yer Kodeksi. O‘zbekiston Respublikasining yangi qonunlari. 19-jild. - T.: «Adolat», 2018. - 160 b. (Mazkur rasmiy nashr 2018 yil 1 avgustgacha bo‘lgan o‘zgartish va qo‘shimchalar bilan nashr etilgan).

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 08.06.2021-yildagi “Yer munosabatlarida tenglik va shaffoflikni ta‘minlash, yerga bo‘lgan huquqlarni ishonchli himoya qilish va ularni bozor aktiviga aylantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-6243-son Farmoni;

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 18.01.2024 yildagi “Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yer uchastkalarini ijaraga berish tartibini takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF-15-son Farmoni;

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 23.11.2021 yildagi “Meva-sabzavotchilik va uzumchilikda oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida dehqon xo‘jaliklarining ulushini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-20-son qarori;

5. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 24-noyabrdagi “Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yer uchastkalarini ijaraga berish tartibiga doir normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risida”gi 709-sonli qarori.

UO‘K 332.2:004.8:378

**GEOAXBOROT INTELEKTIASOSIDA YER HISOBI VA KO‘CHMAS MULK
HUQUQLARINI RO‘YXATDAN O‘TKAZISHDA TALABALARNI JALB QILISH**

Qosimov Lazizbek Muxsinjon o‘g‘li

Qo‘qon davlat universiteti, assistent

Jaloldinov Asrorjon Toshtemirovich

Qo‘qon davlat universiteti, assistent

Annotatsiya. Mazkur tadqiqotda geoaxborot intellekti (Geospatial Intelligence) yondashuviga asoslangan holda ko‘chmas mulklarni yalpi xatlovdan o‘tkazish jarayonlariga universitet talabalarini institutsional jalb qilish modeli ishlab chiqildi va uning amaliy samaradorligi baholandi. Tadqiqot O‘zbekiston Respublikasining 2024 yil 5 avgustda qabul qilingan 937-sonli “O‘zboshimchalik bilan egallab olingan yer uchastkalariga hamda ularda qurilgan binolar va inshootlarga bo‘lgan huquqlarni e‘tirof etish to‘g‘risida”gi Qonuni doirasida amalga oshirilayotgan ko‘chmas mulklarni yalpi xatlovdan o‘tkazish ishlari misolida olib borildi. Mazkur Qonun o‘zboshimchalik bilan egallab olingan yer uchastkalari va ularda barpo etilgan ko‘chmas mulk obyektlarini huquqiy jihatdan legalizatsiya qilish, ularni davlat kadastriga kiritish hamda mulk huquqlarini rasmiylashtirishning huquqiy mexanizmlarini belgilab berishi bilan ahamiyatlidir. Amaliy tadqiqot mahalliy hokimliklar tomonidan tasdiqlangan reja-grafik asosida Farg‘ona viloyati Furqat tumanidagi 7 ta mahalla fuqarolar yig‘ini hududlari orasidan namunaviy hudud sifatida tanlab olingan “Navbahor” mahalla fuqarolar yig‘inida tashkil etildi. Tadqiqotda Qo‘qon davlat

universitetining “Geodeziya va geoinformatika” ta’lim yo’nalishi 2–3 bosqichida tahsil olayotgan 31 nafar talaba ishtirok etdi. Dala xatlov ishlari jarayonida har bir ko’chmas mulk obyekti xonadonma-xonadon usulida o’rganilib, elektron taxeometrlar, GPS qabul qilgichlar, lazer masofa o’lchagichlar va mobil GIS texnologiyalari yordamida aniq o’lchovlar amalga oshirildi. Shu bilan birga, talabalar tomonidan dastlab obyektlarning chegaralari va konfiguratsiyasi qog’oz shaklidagi abrislarga tushirilib, keyinchalik ushbu ma’lumotlar AutoCAD va ArcGIS dasturlari orqali raqamlashtirilib, elektron xaritaviy sxemalar yaratildi. Yig’ilgan fazoviy va atributiv ma’lumotlar “UZKAD” avtomatlashtirilgan kadastr axborot tizimiga integratsiya qilinib, raqamli formatda qayta ishlandi hamda xatlov natijalari asosida tegishli kadastr hujjatlari shakllantirildi. Statistik tahlil natijalariga ko’ra, talabalar ishtiroki natijasida belgilangan reja-grafikni o’z vaqtida bajarish samaradorligi 38% ga oshgani, shuningdek ma’lumotlarni raqamli qayta ishlash samaradorligi 58% ga oshgani aniqlandi ($p < 0.001$). Tadqiqot natijalari universitet ta’limi va davlat kadastr amaliyoti integratsiyasiga asoslangan mazkur model ko’chmas mulklarni yalpi xatlovdan o’tkazish jarayonlarini optimallashtirish, inson resurslaridan samarali foydalanish hamda raqamli kadastr tizimini rivojlantirishda samarali mexanizm ekanligini ko’rsatdi.

Аннотация. В данном исследовании разработана модель институционального вовлечения студентов вузов в процессы общего земельного кадастра на основе подхода геопространственной разведки и оценена ее практическая эффективность. Исследование проводилось на примере общего земельного кадастра, осуществляемого в рамках Закона Республики Узбекистан № 937 «О признании прав на произвольно занятые земельные участки и возведенные на них здания и сооружения», принятого 5 августа 2024 года. Этот закон имеет важное значение, поскольку устанавливает правовые механизмы легализации произвольно занятых земельных участков и возведенных на них объектов недвижимости, включая их включение в государственный кадастр и формализацию прав собственности. Практическое исследование было организовано в махалле гражданского собрания «Навбахор», выбранной в качестве образцовой территории из числа территорий 7 махалл гражданских собраний Фуркатского района Ферганской области на основе план-графика, утвержденного местными хокимиятами. В исследовании приняли участие 31 студент 2-3 курса Кокандского государственного университета по специальности «Геодезия и геоинформатика». В ходе полевых работ каждый объект недвижимости изучался поквартирно, проводились точные измерения с использованием электронных тахеометров, GPS-приемников, лазерных дальномеров и мобильных ГИС-технологий. Одновременно студенты первоначально фиксировали границы и конфигурации объектов на бумажных контурах, а затем эта информация оцифровывалась с помощью программ AutoCAD и ArcGIS, и создавались электронные схемы карт. Собранные пространственно-атрибутивные данные интегрировались в автоматизированную кадастровую информационную систему «УЗКАД», обрабатывались в цифровом формате, и на основе результатов инвентаризации формировались соответствующие кадастровые документы. По результатам статистического анализа было установлено, что в результате участия студентов эффективность своевременного выполнения установленного плана-графика повысилась на 38%, а эффективность цифровой обработки данных — на 58% ($p < 0,001$). Результаты исследования показали, что данная модель, основанная на интеграции университетского образования и государственной кадастровой практики, является эффективным механизмом оптимизации процессов общей инвентаризации недвижимости, эффективного использования человеческих ресурсов и развития цифровой кадастровой системы.

Abstract. This study developed a model for institutionally engaging university students in unified land cadastre processes based on a geospatial intelligence approach and assessed its practical effectiveness. The study was conducted using the example of a unified land cadastre implemented under Law No. 937 of the Republic of Uzbekistan "On the Recognition of Rights to Arbitrarily Occupied Land Plots and Buildings and Structures Erected Thereon," adopted on August 5, 2024. This law is significant because it establishes legal mechanisms for the legalization of arbitrarily occupied land plots and real estate constructed on them, including their inclusion in the state cadastre and the formalization of property rights. The practical study was conducted in the Navbahor civic assembly mahalla, selected as a model territory from among seven civic assembly mahallas in the Furkat district of the Fergana region, based on a plan and schedule approved by local khokimiyats. The study involved 31 second- and third-year students majoring in Geodesy and Geoinformatics at Kokand State University. During fieldwork, each property was surveyed apartment by

apartment, taking precise measurements using electronic total stations, GPS receivers, laser rangefinders, and mobile GIS technology. Students simultaneously recorded the boundaries and configurations of properties on paper contours, which was then digitized using AutoCAD and ArcGIS, creating electronic maps. The collected spatial attribute data was integrated into the automated cadastral information system "UZKAD" (UZKAD), processed digitally, and the corresponding cadastral documents were generated based on the inventory results. Statistical analysis revealed that student participation increased the efficiency of timely completion of the established schedule by 38%, and the efficiency of digital data processing by 58% ($p < 0.001$). The study's results demonstrated that this model, based on the integration of university education and state cadastral practice, is an effective mechanism for optimizing general real estate inventory processes, efficiently utilizing human resources, and developing a digital cadastral system.

Kalit soʻzlar. Koʻchmas mulk, yalpi xatlov, geoaxborot intellekti, raqamli kadastr, UZKAD, institutsional integratsiya, kadastr xatlovi, fazoviy maʼlumotlar, mobil GIS.

Ключевые слова. Недвижимость, общая инвентаризация, геоинформационная разведка, цифровой кадастр, УЗКАД, институциональная интеграция, кадастровая инвентаризация, пространственные данные, мобильная ГИС.

Keywords. Real estate, general inventory, geoinformation intelligence, digital cadastre, UZKAD, institutional integration, cadastral inventory, spatial data, mobile GIS.

Kirish. Zamonaviy iqtisodiy rivojlanish sharoitida koʻchmas mulklarni hisobga olish va ularni tizimli ravishda boshqarish davlatning iqtisodiy barqarorligi, investitsion jozibadorligi hamda mulkiy huquqlarni himoya qilishda muhim omillardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, koʻchmas mulk obyektlarini toʻliq va ishonchli hisobga olish, ularning huquqiy maqomini aniqlash hamda yagona raqamli kadastr tizimiga integratsiya qilish jarayonlari davlat boshqaruvining ustuvor yoʻnalishlaridan biri sifatida shakllanmoqda. Soʻnggi yillarda geoaxborot texnologiyalari (GIS), masofadan zondlash, GPS tizimlari va raqamli kadastr platformalarining jadal rivojlanishi koʻchmas mulklarni yalpi xatlovdan oʻtkazish jarayonlarini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqdi. Ushbu texnologiyalar yordamida katta hajmdagi fazoviy va atributiv maʼlumotlarni qisqa muddatda yigʻish, qayta ishlash va tahlil qilish imkoniyati paydo boʻldi. Oʻzbekiston Respublikasida mazkur yoʻnalishda muhim huquqiy asos sifatida 2024 yil 5 avgustda qabul qilingan 937-sonli “Oʻzboshimchalik bilan egallab olingan yer uchastkalariga hamda ularda qurilgan binolar va inshootlarga boʻlgan huquqlarni eʼtirof etish toʻgʻrisida”gi Qonun alohida ahamiyat kasb etadi. Ushbu normativ-huquqiy hujjat doirasida respublika boʻylab koʻchmas mulk

obyektlarini yalpi xatlovdan oʻtkazish ishlari keng koʻlamda amalga oshirilmoqda. Mazkur jarayonlar, oʻz navbatida, katta hajmdagi inson resurslarini, zamonaviy texnik vositalarni va yuqori malakali mutaxassislarni talab etadi. Amaliyot shuni koʻrsatadiki, mavjud kadrlar salohiyati ayrim hollarda bunday keng koʻlamli xatlov ishlari qisqa muddatlarda samarali amalga oshirish uchun yetarli emas. Shu bois, mavjud inson resurslaridan oqilona foydalanish, jumladan, oliy taʼlim muassasalari talabalarini ushbu jarayonlarga jalb etish dolzarb masalalardan biriga aylanmoqda. Bunda talabalar nafaqat nazariy bilimlarini amaliyotda mustahkamlaydi, balki real ishlab chiqarish jarayonlarida ishtirok etish orqali kasbiy kompetensiyalarini rivojlantiradi. Shu bilan birga, ilmiy adabiyotlarda geoaxborot texnologiyalaridan foydalanish, raqamli kadastr tizimlarini rivojlantirish va amaliyotga yoʻnaltirilgan taʼlim masalalari alohida-alohida tadqiq etilgan boʻlsa-da, koʻchmas mulklarni yalpi xatlovdan oʻtkazish jarayonlariga universitet talabalarini institutsional asosda jalb qilish modeli yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Ayniqsa, bunday integratsiyani geoaxborot intellekti asosida tashkil etish masalasi ilmiy jihatdan kam oʻrganilgan yoʻnalish hisoblanadi. Mazkur tadqiqotning asosiy

maqsadi — geoaxborot intellekti asosida ko‘chmas mulklarni yalpi xatlovdan o‘tkazish jarayonlariga universitet talabalarini institutsional jalb qilish modelini ishlab chiqish hamda uning amaliy samaradorligini baholashdan iborat.

Mazkur tadqiqotda universitet talabalarini ushbu jarayonlarga jalb qilish orqali ta’lim va davlat boshqaruvi integratsiyasining samaradorligi tahlil qilinadi.

Asosiy qism

Nazariy asoslar va adabiyotlar tahlili

Amaliyotga yo‘naltirilgan ta’lim

Ish joyida o‘qitish nazariyasiga ko‘ra, talabalar real ish muhitida ishtirok etganda kasbiy kompetensiyalar yuqori darajada shakllanadi.

Geoaxborot intellekti

Geoaxborot intellekti fazoviy ma’lumotlarni yig‘ish, tahlil qilish va qaror qabul qilish jarayonlariga integratsiya qilishni nazarda tutadi.

Raqamli kadastr transformatsiyasi

Raqamli kadastr tizimi fazoviy va huquqiy ma’lumotlarni yagona raqamli platformada birlashtirishga asoslanadi.

Ammo yer hisobi va davlat ro‘yxatidan o‘tkazish jarayonlariga talabalarni rasmiy qonunchilik asosida jalb qilish modeli ilmiy adabiyotlarda yetarli darajada ishlab chiqilmagan.

Metodologiya

3.1 Tadqiqot dizayni

Pre-test / Post-test eksperimental yondashuv qo‘llanildi.

3.2 Ishtirokchilar

31 nafar 2–3 bosqich talabalar (“Geodeziya va geoinformatika”).

Hududiy qamrov

Xatlov ishlari 7 ta mahalla fuqarolar yig‘inida amalga oshirildi.

Dala xatlov jarayoni

Full-coverage inventory usuli qo‘llanildi. Har bir ob’ekt birma-bir o‘rganildi.

Qo‘llanilgan asboblari:

— Elektron lazer masofa o‘lchagich

— GPS qabul qilgich

— Elektron taxometr

— Mobil GIS platformalar

3.5 UZKAD integratsiyasi

Ma’lumotlar UZKAD tizimiga kiritildi:

— Kadastr qatlamlari yaratildi

— Chegaralar vektorlashtirildi

— Davlat ro‘yxatidan o‘tkazish hujjatlari tayyorlandi

3.6 Statistik tahlil

Juftlangan t-test: $t(30)=11.62$, $p<0.001$.

Korrelyatsiya koeffitsienti $r=0.72$.

1-rasm.

Statistik tahlil

Кўрсаткич	Бошланғич	Якуний	Ўсиш
GIS компетенцияси	44%	82%	+38%
Геодезик аниқлик	72%	97%	+25%
Рақамли қайта ишлаш	1.0	1.58	+58%
Реестр маълумот тўлиқлиги	77%	98%	+21%

Muhokama. 7 ta mahalla hududida to‘liq qamrovli xatlov usuli yer hisobi ma’lumotlarini aniqlashtirishga xizmat qildi.

Elektron lazer va GPS texnologiyalari aniqlikni oshirdi.

Institutsional zanjir:

Mahalliy hokimlik → Tasdiqlangan
reja → Kadastr idorasi → UZKAD →
Universitet

ushbu model raqamli kadastr
transformatsiyasida samarali mexanizm
ekanini ko'rsatdi.

Amaliy ahamiyat

—Yer hisobi ma'lumotlari sifatini
oshirish

—Davlat ro'yxatidan o'tkazish
jarayonlarini tezlashtirish

—Geoaxborot kadrlarini tayyorlash

—Raqamli kadastr tizimini
takomillashtirish

Ilmiy yangilik

—GIS-integratsiya qilingan
institutsional model ishlab chiqildi.

—7 mahalla asosida empirik natijalar
taqdim etildi.

—UZKAD tizimida kompetensiya
o'sishi isbotlandi.

Natija. Tadqiqot davomida universitet talabalarini yer hisobi va ko'chmas mulklarni davlat ro'yxatidan o'tkazish jarayonlariga institutsional jalb qilish modeli amaliy sinovdan o'tkazildi. Eksperimental tadqiqot Qo'qon shahridagi 7 ta mahalla fuqarolar yig'ini hududida amalga oshirildi va unda “Geodeziya va geoinformatika” yo'nalishining 31 nafar 2–3 bosqich talabarlari ishtirok etdi.

Dala ishlarida zamonaviy geodezik texnologiyalar, jumladan elektron lazer masofa o'lchagichlari, GPS qabul qilgichlar, elektron taximetrlar hamda mobil GIS platformalar qo'llanildi. Ushbu texnologiyalar yordamida hududdagi yer uchastkalari va ko'chmas mulk obyektlari bo'yicha fazoviy va atributiv ma'lumotlar yig'ildi hamda ular “UZKAD” avtomatlashtirilgan kadastr axborot tizimiga integratsiya qilindi.

Olingan natijalar talabalar ishtiroki kadastr ma'lumotlarini yig'ish va qayta ishlash jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalariga ko'ra:

—Talabalarining GIS
texnologiyalaridan foydalanish
kompetensiyasi 38 % ga oshdi;

—Geodezik o'lchovlarning aniqlik
darajasi 25 % ga yaxshilandi;

—Ma'lumotlarni raqamli qayta ishlash
tezligi 58 % ga oshdi.

Statistik tahlil natijalariga ko'ra, tajribadan oldingi va keyingi ko'rsatkichlar o'rtasidagi farq yuqori darajada ishonchli ekanligi aniqlangan. Juftlangan t-test natijasi $t(30)=11.62$, $p<0.001$ ni tashkil etdi. Bu esa talabalarni real kadastr jarayonlariga jalb qilish ularning kasbiy tayyorgarligi va amaliy ko'nikmalarini sezilarli darajada rivojlantirishini ko'rsatadi. Shuningdek, dala ishlari natijasida hududdagi ko'plab yer uchastkalari bo'yicha mavjud kadastr ma'lumotlari aniqlashtirildi, ayrim obyektlarning chegaralari qayta vektorlashtirildi hamda davlat ro'yxatidan o'tkazish uchun zarur hujjatlar tayyorlandi. Bu esa kadastr ma'lumotlarining aniqligi va dolzarbligini oshirishga xizmat qildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, universitetlar va kadastr tashkilotlari o'rtasidagi institutsional hamkorlik modeli nafaqat ta'lim jarayonining amaliy yo'nalishini kuchaytiradi, balki hududiy yer hisobi tizimining samaradorligini ham oshiradi.

Xulosa. Mazkur tadqiqot natijalari universitet talabalarini yer hisobi va ko'chmas mulklarga bo'lgan huquqlarni davlat ro'yxatidan o'tkazish jarayonlariga institutsional asosda jalb qilish samarali model ekanligini ko'rsatdi. Amaliy tajriba shuni isbotladiki, talabalarining real kadastr ishlarida ishtirok etishi ularning geodeziya, GIS va raqamli kadastr tizimlari bo'yicha kasbiy kompetensiyalarini sezilarli darajada oshiradi.

Tadqiqot davomida zamonaviy geodezik asboblardan foydalanish natijasida yer uchastkalari va ko'chmas mulk obyektlari bo'yicha fazoviy ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash jarayonlari tezlashdi hamda ma'lumotlarning aniqligi oshdi. Bu esa davlat kadastr tizimining raqamli

transformatsiyasi jarayonida inson resurslaridan samarali foydalanish imkoniyatlarini namoyon etdi. Shuningdek, universitet, mahalliy hokimlik va kadastr idoralari oʻrtasidagi hamkorlik mexanizmi hududiy boshqaruv tizimining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Talabalar tomonidan yigʻilgan va qayta ishlangan maʼlumotlarning “UZKAD” axborot tizimiga integratsiya qilinishi raqamli kadastr maʼlumotlar bazasining toʻliqligi va aniqligini oshirishga yordam beradi.

Taklif etilgan institutsional model taʼlim jarayonini amaliyot bilan integratsiya qilishning samarali mexanizmi sifatida baholanishi mumkin. Ushbu model orqali bir tomondan talabalarning professional tayyorgarligi kuchaytirilsa, ikkinchi tomondan davlat kadastr tizimi uchun qoʻshimcha malakali inson resurslari shakllanadi. Kelgusida ushbu modelni respublikaning boshqa hududlarida ham joriy etish, shuningdek, geoaxborot texnologiyalari va sunʼiy intellekt elementlarini kadastr jarayonlariga kengroq integratsiya qilish orqali yer hisobi va koʻchmas mulklarni davlat roʻyxatidan oʻtkazish tizimining samaradorligini yanada oshirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdullayev A.Q., Xolbayev G.X., Safarov E.Yu. Agrometrologiyada munosabatli tenglamalarni topishda matematik statistikasi qoʻllash, EHM va geografik axborot tizimlaridan foydalanish uchun koʻrsatma. – T.: GMITI, 2009. – 113 b.
2. Allanazarov O., Prenov Sh.M. GIS dasturlarida aloqa obʼyektlari kadastr uchun maʼlumotlar bazasini shakllantirish haqida. “Geografiya va Oʻzbekiston tabiiy resurs salohiyatini baholash muammolari”. Respublika ilmiy amaliy konferensiyasi materiallari. Toshkent 2016 y.
3. Abdullayev T.M., Karabazov S.A., Mayinov Sh.Q. Geodeziya va kartografiya

sohasida geoinnovasion texnologiyalardan foydalanib maʼlumotlarni yangilash. Oʻzbekiston Geografiya jamiyati axboroti maxsus son. Toshkent 2018. B. 5-9 b.

4. Babajanov O.R., Rahmonov Q.R., Gʻofirov A.J. Yer kadastr. – T.: Choʻlpon, 2002 - 81 b.

5. Kosimov, L., Kosimova, S., Turdikulov, K., Ismoilov, M., Qosimov, L., & Hole, Y. (2025, August). AI-Powered Urban Planning: Transforming Smart Cities with Data-Driven Decisions. In 2025 World Skills Conference on Universal Data Analytics and Sciences (WorldSUAS) (pp. 1-6). IEEE.

6. Khakimova, K., Abdulkhalilov, B., Qosimov, L., Abdusalomov, A., & Yokubov, S. (2023). Application of GIS technologies for improving the content of the tourist map of Fergana province, Uzbekistan. In E3S web of Conferences (Vol. 386, p. 04003). EDP Sciences.

7. Ganiyev, Y. Y., Qosimov, L. M., & Murodilov, K. T. (2023). Creating agricultural maps using geo-information systems as an example of Bandikhan district. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities, 11(3), 1132-1140.

8. Ganiyev, Y., Madumarov, B., Qosimov, L., & Murodilov, X. (2023). Examining the managerial structure and operational aspects of geodesy, cartography, and cadastre production. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 03013). EDP Sciences.

9. Kasimov, L. M., & Ganiev, Y. (2022). The Essence of Using Electronic Tachometers and GPS (Global Navigation System) in Monitoring Areas. Eurasian Research Bulletin, 15, 48-51.

10. Qosimov, L. (2023). The Importance of Aerospace Instruments in the Research of Earth Types. American Journal of Technology and Applied Sciences, 17, 70-72.

UO‘K 94(5):332.3:332.2

TARIXIY YONDASHUV ASOSIDA MARKAZIY OSIYODA YER SIYOSATINING EVOLYUTSIYASI VA UNING ZAMONAVIY KADASTR TIZIMI RIVOJIGA TA’SIRI

Xakimova Kamola Raximjonovna

Farg‘ona davlat texnika universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası dotsenti,
g.f.f.d (PhD)

G‘aniyev Yunusali Yusufovich

Farg‘ona davlat texnika universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası katta
o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada Markaziy Osiyoda yer siyosatining tarixiy evolyutsiyasi hamda uning zamonaviy kadastr tizimi shakllanishi va rivojlanishiga ko‘rsatgan ta’siri tahlil qilindi. Tarixiy-qiyosiy, institutsional va normativ-huquqiy tahlil asosida Temuriylar davridan boshlab mustamlaka, sovet va mustaqillik davrlaridagi yer munosabatlari tizimi o‘rganildi. Tadqiqot natijalari tarixiy yer hisobi, fiskal nazorat va boshqaruv amaliyotlari bugungi kunda raqamli kadastr, ko‘chmas mulk reyestri va fazoviy ma’lumotlar integratsiyasi uchun institutsional poydevor bo‘lib xizmat qilganini ko‘rsatdi. Maqolada tarixiy meros va zamonaviy islohotlar o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlik ochib berilib, kadastr tizimini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Аннотация. В данной статье анализируется историческая эволюция земельной политики в Центральной Азии и ее влияние на формирование и развитие современной кадастровой системы. На основе историко-сравнительного, институционального и нормативно-правового анализа изучена система земельных отношений от эпохи Тимуридов до колониального, советского и независимого периодов. Результаты исследования показали, что исторический земельный учет, фискальный контроль и управленческая практика послужили институциональной основой для современного цифрового кадастра, реестра недвижимости и интеграции пространственных данных. В статье раскрывается неразрывная связь между историческим наследием и современными реформами и разрабатываются научно-практические рекомендации по совершенствованию кадастровой системы.

Abstract. This article analyzes the historical evolution of land policy in Central Asia and its impact on the formation and development of the modern cadastral system. Based on historical-comparative, institutional and regulatory-legal analysis, the system of land relations from the Timurid era to the colonial, Soviet and independent periods was studied. The results of the study showed that historical land accounting, fiscal control and management practices served as the institutional foundation for today's digital cadastre, real estate registry and spatial data integration. The article reveals the inextricable link between historical heritage and modern reforms and develops scientific and practical recommendations for improving the cadastral system.

Kalit so‘zlar. yer siyosati, yer munosabatlari, Markaziy Osiyo, tarixiy evolyutsiya, kadastr tizimi, yer hisobi, geoinformatika, raqamli kadastr, institutsional islohot, fazoviy ma’lumotlar.

Ключевые слова: земельная политика, земельные отношения, Центральная Азия, историческая эволюция, кадастровая система, земельный учет, геоинформатика, цифровой кадастр, институциональная реформа, пространственные данные.

Keywords: land policy, land relations, Central Asia, historical evolution, cadastral system, land accounting, geoinformatics, digital cadastre, institutional reform, spatial data.

Kirish. Yer resurslari Markaziy Osiyo hududining iqtisodiy, ijtimoiy va siyosiy barqarorligini belgilovchi strategik omillardan biri hisoblanadi. Ushbu makonda yer munosabatlari tizimi tabiiy-iqlimiy sharoit, sug‘orma dehqonchilik, ko‘chmanchi

va o‘troq xo‘jalik shakllari, davlat boshqaruvi modeli hamda soliqqa tortish mexanizmlari bilan uzviy bog‘liq holda shakllangan. Shu bois tarixiy davrlarda yerga egalik, undan foydalanish va uni hisobga

olish masalalari davlat siyosatining muhim tarkibiy qismi bo‘lib kelgan.

Bugungi kunda kadastr tizimi faqat yer uchastkalarini qayd etish vositasi bo‘lib qolmay, balki huquqiy aniqlik, mulk huquqini himoya qilish, raqamli davlat xizmatlari va hududiy rejalashtirishning tayanch platformasiga aylangan. Tarixiy yer siyosatini o‘rganish zamonaviy kadastr tizimining institutsional ildizlarini tushunish, mavjud muammolarni izohlash hamda islohotlarning samarali yo‘nalishlarini belgilash imkonini beradi.

Tadqiqotning maqsadi Markaziy Osiyoda yer siyosatining tarixiy evolyutsiyasini tahlil qilish va uning zamonaviy kadastr tizimi rivojiga ko‘rsatgan institutsional, huquqiy hamda tashkiliy ta’sirini aniqlashdan iborat.

Materiallar va metodlar. Tadqiqot tarixiy-qiyosiy, komparativ, institutsional va

normativ-huquqiy tahlil usullariga asoslandi. Tarixiy bosqichlarni ajratishda yer egaligi shakli, yer hisobi usullari, soliqqa tortish amaliyoti, kartografik tasvirlash imkoniyatlari va boshqaruv modeli mezon sifatida olindi. Zamonaviy bosqichni baholashda raqamli kadastr, ko‘chmas mulkni ro‘yxatdan o‘tkazish, geoinformatsion integratsiya va elektron davlat xizmatlari jarayonlari tahlil qilindi.

Tahlilda tarixiy manbalar, xalqaro tashkilotlar materiallari, zamonaviy normativ-huquqiy hujjatlar va Markaziy Osiyo mamlakatlaridagi kadastr islohotlari bo‘yicha ikkilamchi analitik ma’lumotlardan foydalanildi. Tadqiqotning metodik mantiqi tarixiy yer siyosati → yer hisobi → huquqiy rasmiylashtirish → zamonaviy kadastr → GIS va raqamli boshqaruv zanjiri asosida qurildi.

1-rasm

Markaziy Osiyoda yer siyosati evolyutsiyasining tarixiy bosqichlari



Natijalar. Tahlil natijalari Markaziy Osiyoda yer siyosati evolyutsiyasi bir necha ketma-ket tarixiy bosqichlarda kechganini ko‘rsatdi. Temuriylar va o‘rta asrlar davrida yer siyosati asosan fiskal nazorat, sug‘orish tarmoqlari boshqaruvi va davlat hokimiyatini mustahkamlashga xizmat qilgan. Yer hisobi hozirgi ma‘nodagi kadastr ko‘rinishida bo‘lmagan bo‘lsa-da, yer maydonlari va daromad manbalarini qayd etish amaliyoti shakllangan.

Mustamlaka davrida ma‘muriy-hududiy nazoratni kuchaytirish, yerlarni xaritalash va hududiy tasniflash jarayonlari

jadallashdi. Bu bosqich kadastrning geodezik va kartografik asoslari mustahkamlangan davr sifatida baholanishi mumkin. Sovet davrida esa yerga davlat mulki tamoyili ustuvor bo‘lib, yer balanslari, xo‘jaliklar kesimidagi hisob va inventarizatsiya tizimi keng rivojlandi. Mazkur davr zamonaviy kadastr uchun zarur bo‘lgan markazlashgan registratsiya va texnik hisob madaniyatini shakllantirdi.

Mustaqillikdan keyingi davrda yer munosabatlarini huquqiy tartibga solish, kadastrni raqamlashtirish, ko‘chmas mulk obyektlarini aniq identifikatsiyalash va

geoma'lumotlar bazalarini integratsiya qilish ustuvor yo'nalishga aylandi. Zamonaviy kadastr tizimi tarixiy merosni inkor qilmaydi;

aksincha, uni raqamli boshqaruv, shaffoflik va huquqiy himoya vositalari bilan boyitad

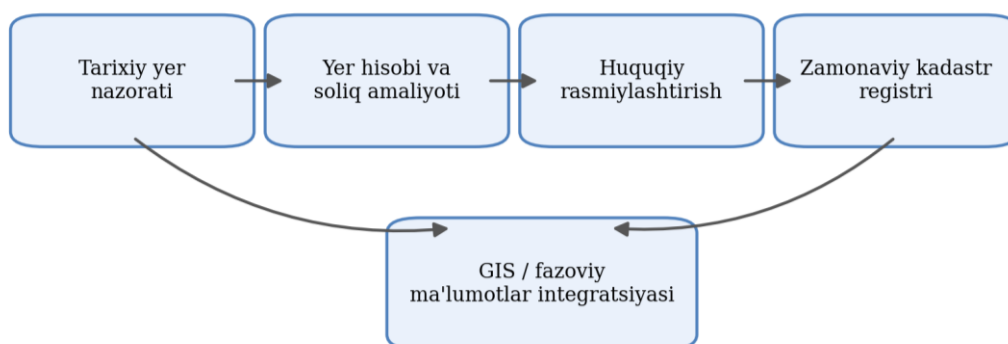
1-jadval

Markaziy Osiyoda yer siyosati evolyutsiyasining asosiy bosqichlari

Davr	Yer munosabatlarining xususiyati	Yer hisobi shakli	Zamonaviy kadastrga ta'siri
Temuriylar va o'rta asrlar	Soliq va boshqaruvga yo'naltirilgan yer nazorati	Tavsifiy va fiskal hisob	Yer resurslarini davlat nazoratida qayd etish an'anasi
Mustamlaka davri	Ma'muriy-hududiy nazorat va xaritalash	Kartografik hamda ro'yxatga olish elementlari	Geodeziya va xaritalash asoslari mustahkamlandi
Sovet davri	Davlat mulki va markazlashgan boshqaruv	Yer balansi, inventarizatsiya va xo'jalik hisobi	Texnik-hisob va registratsiya poydevori shakllandi
Mustaqillik va raqamli bosqich	Huquqiy ro'yxatga olish va xizmatlar transformatsiyasi	Elektron registr va integratsiyalashgan kadastr	Raqamli boshqaruv va ma'lumotlar integratsiyasi

2-rasm

Tarixiy yer boshqaruvi va zamonaviy kadastr tizimi o'rtasidagi bog'liqlik sxemasi



Tarixiy institutlar -> huquqiy tizim -> raqamli boshqaruv

Tarixiy omillarning zamonaviy kadastrga ta'siri uchta asosiy yo'nalishda namoyon bo'ladi. Birinchidan, hududiy birliklarga bo'lish, yer uchastkalarini tavsiflash va davlat nazorati tarixiy

amaliyotlari bugungi kadastr rayonlari, kvartallari va obyekt raqamlari tizimida davom etmoqda. Ikkinchidan, fiskal va ma'muriy nazoratning tarixiy funksiyalari zamonaviy sharoitda huquqiy aniqlik,

investitsiya xavfsizligi va xizmatlar samaradorligi bilan to'ldirilgan. Uchinchi, tarixiy yer hisobi tizimi bugungi kunda GIS, reyestr va elektron

hukumat infratuzilmasi bilan integratsiyalashgan kompleks platformaga aylangan.

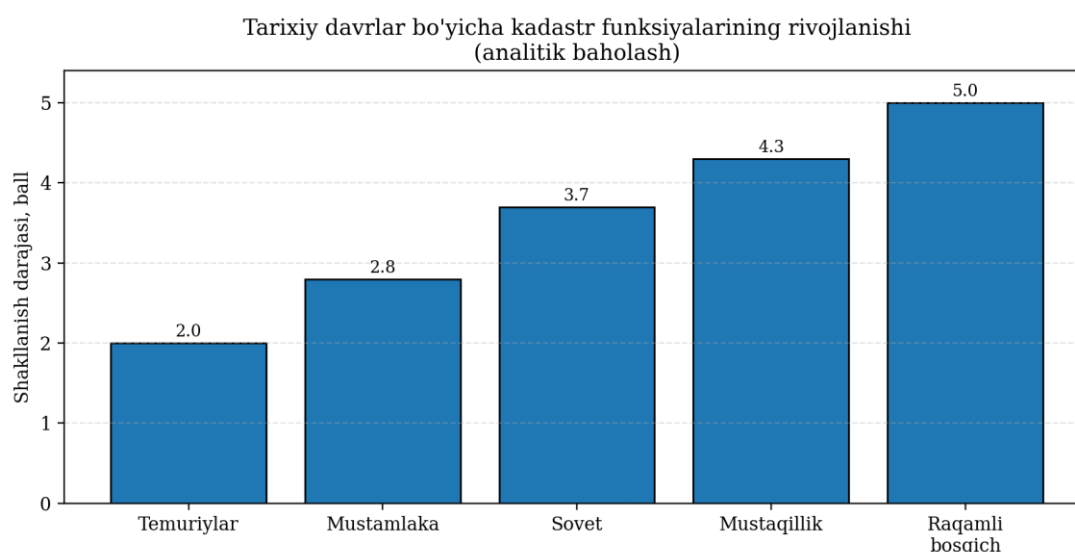
2-jadval

Tarixiy omillar va zamonaviy kadastr tizimi o'rtasidagi institutsional bog'liqlik

Tarixiy omil	Zamonaviy ifodasi	Amaliy natija	Kutilayotgan samaradorlik
Yer ustidan davlat nazorati	Davlat kadastr va reyestr tizimi	Ma'lumotlarning yagona bazada yuritilishi	Shaffof boshqaruv va monitoring
Soliqqa tortish va hisob yuritish	Obyektni identifikatsiyalash va huquqni ro'yxatga olish	Huquqiy aniqlik va iqtisodiy samaradorlik	Sarmoyaviy jozibadorlikning oshishi
Xaritalash va hududiy tasnif	GIS hamda raqamli kadastr xaritalari	Fazoviy tahlil imkoniyatlari	Hududiy rejalashtirishni optimallashtirish
Ma'muriy boshqaruv	Elektron xizmatlar va ma'lumotlar integratsiyasi	Vaqt va xarajatlarni qisqartirish	Davlat xizmatlarining qulaylashuvi

1-grafik

Tarixiy davrlar bo'yicha kadastr funksiyalarining rivojlanish darajasi (analitik baholash)



Muhokama. Olingan natijalar Markaziy Osiyoda yer siyosati evolyutsiyasi uzluksiz institutsional jarayon bo'lganini ko'rsatadi. Har bir tarixiy bosqich keyingi davr uchun muayyan boshqaruv, hisob va huquqiy amaliyotlarni meros qilib qoldirgan. Shu ma'noda zamonaviy kadastr tizimini tarixdan ajratilgan holda emas, balki uzoq muddatli taraqqiyotning raqamli va huquqiy jihatdan takomillashgan bosqichi sifatida talqin etish maqsadga muvofiq.

Ayniqsa, yer resurslarini davlat nazoratida qayd etish, hududiy birliklarga bo'lish, xaritalash va fiskal hisobot yuritish kabi tarixiy amaliyotlar bugungi kunda obyektni identifikatsiyalash, mulk huquqini ro'yxatdan o'tkazish, geoinformatsion integratsiya va elektron xizmatlar ko'rinishida yangi mazmun kasb etmoqda. Raqamlashtirish jarayoni tarixiy merosni inkor etmaydi; u mavjud institutsional tajribani yuqori tezlik, aniqlik va shaffoflik bilan qayta tashkil etadi.

Tarixiy omillarni umumlashtirilgan tarzda baholash uchun quyidagi ko'rsatkichdan foydalanish mumkin:

$$Kt = (H + I + Q + R) / 4,$$

bu yerda H - tarixiy merosning saqlanish darajasi, I - yer hisobi tizimining izchilligi, Q - huquqiy vorislik darajasi, R - raqamlashtirishga moslashuv darajasi. Ushbu yondashuv tarixiy tajriba va zamonaviy kadastr o'rtasidagi bog'liqlikni nazariy jihatdan ifodalashga xizmat qiladi.

Xulosa. Tadqiqot natijasida Markaziy Osiyoda yer siyosatining tarixiy rivojlanishi zamonaviy kadastr tizimining shakllanishida muhim institutsional poydevor bo'lganligi aniqlandi. Temuriylar davridan boshlab yer resurslari ustidan nazorat, yer hisobi va hududiy boshqaruv amaliyotlari keyingi tarixiy davrlarda takomillashib, mustamlaka va sovet bosqichlarida geodezik, kartografik va registratsiya elementlari bilan boyigan.

Mustaqillikdan keyingi davrda ushbu meros raqamli kadastr, geoma'lumotlar integratsiyasi va elektron davlat xizmatlari shaklida yangi bosqichga ko'tarildi. Shu bois

zamonaviy kadastrni yanada takomillashtirish uchun tarixiy materiallarni raqamlashtirish, turli reyestrlar o'rtasida ma'lumot almashinuvini kuchaytirish, hududlarning tarixiy-xo'jalik xususiyatlarini hisobga olish va foydalanuvchiga yo'naltirilgan raqamli xizmatlarni kengaytirish zarur deb hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Country profile on housing and land management: Uzbekistan . - Geneva: United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), 2015. - URL: <https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/cp.uzbekistan.2015.en.pdf> (murojaat qilingan sana: 10.04.2026).

2. Property registration in Uzbekistan . - Washington, D.C.: The World Bank, 2024. - URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099022924215030318/pdf/BOSIB1aff51cf e0871a76114fe993029ddc.pdf> (murojaat qilingan sana: 10.04.2026).

3. Modernization of Real Property Registration and Cadastre Project (P151746). Implementation status and results report . - Washington, D.C.: The World Bank, 2023. - 9 p. - URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099083023144543444/pdf/P1517460fe500 80ce08ee30e13ecb018b25.pdf> (murojaat qilingan sana: 10.04.2026).

4. Integrated land use management systems in Uzbekistan. Part 1. Case studies and governance recommendations. Literature review . - Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2023. - URL: <https://www.fao.org/3/cc6132en/cc6132en.pdf> (murojaat qilingan sana: 10.04.2026).

5. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 9-sentabrdagi 555-son qarori. - URL: <https://lex.uz/ru/docs/7103715> (murojaat qilingan sana: 10.04.2026).

6. Ibragimov L.T., Tojidinova F.M., Raximov B.A. Introduction to GIS application in the land cadastre //

International Journal on Human Computing Studies. - 2022. - Vol. 4, No. 12. - P. 5-9.

7. Raximov U.A., Tojidinova F.M., Po'latov S.S. Issues of formation of state

cadastre data of highways using geographic information system // Theoretical Aspects in the Formation of Pedagogical Sciences. - 2023. - Vol. 2, No. 7. - P. 156-160.

UO'K: 628:527

GAT TEXNOLOGIYALARI YORDAMIDA QISHLOQ XO'JALIGI UCHUN SUV TANQISLIGINI TAHLIL QILISH VA BOSHQARISH

Abdurahmonov Samandar O'ktam o'g'li

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada suv tanqisligi muammosi va uni bartaraf etishda GIS (Geografik axborot tizimlari) texnologiyalarining ahamiyati tahlil qilinadi. Qishloq xo'jaligida suv resurslaridan samarali foydalanish, sug'orish tizimlarini optimallashtirish hamda suv yetishmovchiligi hududlarini aniqlashda zamonaviy dasturlar, xususan ArcGIS va QGIS imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijasida GIS texnologiyalarining suv resurslarini boshqarishdagi muhim o'ni asoslab beriladi.

Kalit so'zlar. GIS (GAT), suv tanqisligi, qishloq xo'jaligi, sug'orish, xaritalash, resurslarni boshqarish, masofadan zondlash, suv resurslari, gidrologik tahlil, iqlim o'zgarishi, yer usti suvlari, yer osti suvlari, suv iste'moli, suv tejovchi texnologiyalar

Kirish. Bugungi kunda dunyo miqyosida suv resurslari tanqisligi dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Iqlim o'zgarishi, aholi sonining ortishi hamda suvdan noto'g'ri foydalanish natijasida bu muammo yanada kuchaymoqda. Ayniqsa, qishloq xo'jaligida suv asosiy resurs bo'lib, uning yetishmovchiligi hosildorlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi.

MHTI ekspertlari O'zbekistonda suv tanqisligini qurg'oqchil hududlarning qishloq xo'jaligi tarmog'iga qanday ta'sir ko'rsatishini o'rgandi. 2030-yilga borib mamlakatda 7 mlrd kub metr suv tanqisligi kuzatilishi mumkin. Natijada O'zbekiston suv tanqis bo'lgan 33 ta davlat qatoriga tushib qolish ehtimoli bor.

“Kelgusi o'n yillikda iqlim o'zgarishi va qo'shni mamlakatlarda suv iste'molining ortishi O'zbekistonda Amudaryo va Sirdaryo

kabi daryolardan suv olinishini kamaytiradi. Natijada qurg'oqchilik va cho'llanish jarayoni yanada kuchayib ketishi hamda aholi turmush darajasiga jiddiy ta'sir qilishi mumkin”, — deyiladi tashkilot axborotida.

“Bunday sharoitda Amudaryo va Sirdaryo havzalari quyi oqimida joylashgan hududlardagi eng ko'p suv sarflanadigan qishloq xo'jaligi tarmog'i (jami suvning 90 foizi) katta zarar ko'radi. Shu sababli Qoraqalpog'iston Respublikasi hamda Jizzax, Sirdaryo va Xorazm viloyatlarida suvni ko'p talab qiluvchi ekinlarni bosqichma-bosqich suvni kam talab qiladigan ekinlarga almashtirish chora-tadbirlarini ishlab chiqish maqsadga muvofiq”, — deyiladi institut matbuot xizmati xabarida.

Tadqiqot davomida suv tanqisligi ta'sirini yumshatish maqsadida

qurg'oqchilikka chidamli ekinlarning suv iste'moli darajasi ham o'rganilgan.

1-rasm



Aholining tabiiy o'sishi va suv iste'moli ko'payishi, iqlim o'zgarishi natijasida anomal issiq ob-havo yangi me'yorga aylanib borayotgani, qorli kunlar soni qisqarishi, shuningdek, suv resurslaridan irratsional foydalanish ortidan Markaziy Osiyoda jiddiy ekologik muammolar va suv tanqisligi yuzaga kelmoqda.

Suv taqchilligining mintaqaviy jihatlari-Markaziy Osiyo okean va dengizlardan olisda joylashgan, qurg'oqchil hudud bo'lgani sabab, bu yerda suv manbalari strategik ahamiyat kasb etadi. Mintaqa davlatlari suv resurslari nuqtayi nazaridan ikkiga ajratiladi. Qozog'iston, Turkmaniston va O'zbekiston kabi davlatlar «quyi oqim», Tojikiston va Qirg'iziston esa «yuqori oqim» mamlakatlar sifatida ko'riladi.

Ta'minot jihatdan birinchi guruhdagi mamlakatlar ikkinchi guruhdagi mamlakatlarga bog'langan. Xususan, O'zbekistonda foydalanilayotgan jami suv resurslarining 20 foizi mamlakat ichkarisida, 80 foizi esa qo'shni Tojikiston va Qirg'iziston hududida shakllanadi. Nisbatan kambag'al hisoblanadigan «yuqori oqim»dagi ushbu ikki davlat GES va suv

omborlari qurish orqali ko'proq elektr energiya ishlab chiqarish va uni eksport qilishdan foydalaniladi, bu esa mintaqadagi boshqa mamlakatlarda qishloq xo'jaligini suv bilan ta'minlashda jiddiy muammolarni keltirib chiqaradi. Ushbu jihat ko'p yillar davomida Markaziy Osiyo mamlakatlari o'rtasidagi ziddiyat va kelishmovchilikning asosiy ildizi bo'lib keldi, suv manbalari sabab mintaqada yuzaga kelgan vaziyatdan yirik davlatlar siyosiy ta'sir ko'rsatish quroli sifatida ham foydalandi.

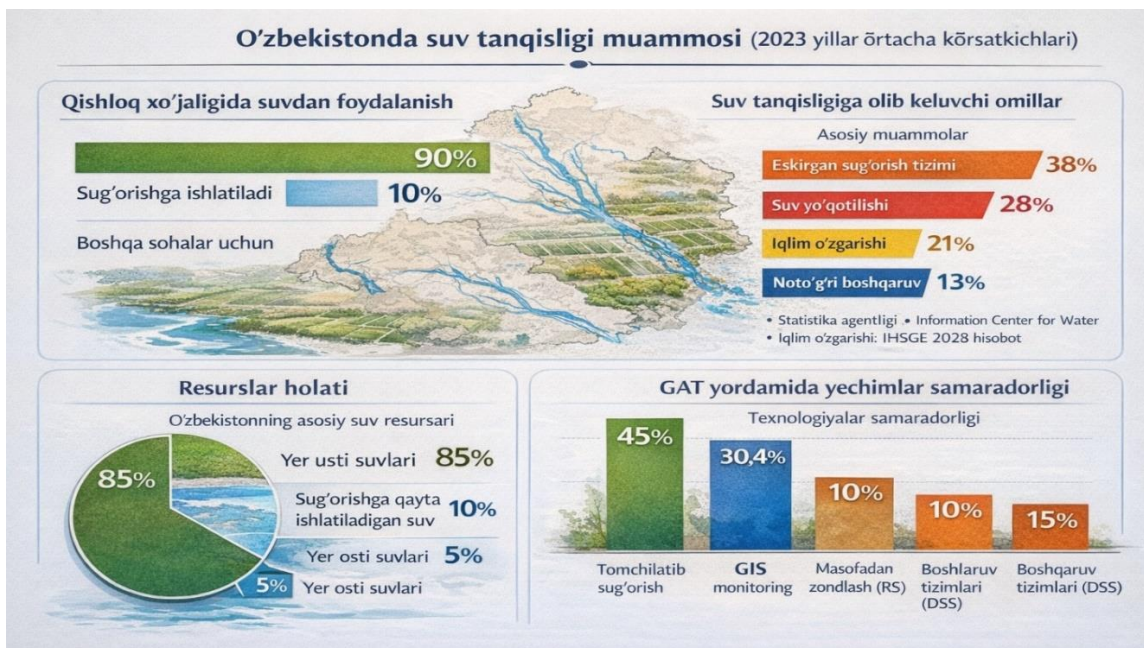
So'nggi yillarda O'zbekiston hukumati tomonidan olib borilgan «suv diplomatiyasi» mintaqadagi transchegaraviy suv resurslaridan foydalanishdagi keskinlikni sezilarli darajada yumshatgan bo'lsa-da, hozirgi kunga qadar ham Markaziy Osiyo mamlakatlari o'rtasida xalqaro standartlarga asoslangan suvdan foydalanishning umumiy qoidolari ishlab chiqilmagan.

Jahon banki ekspertlariga [ko'ra](#), 2050 yilga borib Sirdaryo havzasida suv resurslari 5 foizgacha, Amudaryo havzasida 15 foizgacha kamayishi kutilmoqda. 2050 yilda Markaziy Osiyoda chuchuk suv taqchilligi yalpi ichki mahsulotning 11 foizga pasayishiga olib kelishi mumkin.

So‘nggi yillarda O‘zbekistonda kuzatilayotgan suv taqchilligi ikki yo‘nalishda: birinchi navbatda, aholi ehtiyojlari uchun toza ichimlik suvi yetarli

emasligi, shuningdek, qishloq xo‘jaligini suv resurslari bilan ta‘minlashda jiddiy muammolar yuzaga kelayotgani fonida yuz bermoqda.

2-rasm



Suv xo‘jaligi vazirligining Kun.uz’ga ma‘lum qilishicha, o‘tgan asrning 80-yillarida O‘zbekistonning bir yillik suv iste‘moli 64 mlrd kub metr deb hisob-kitob qilingan. Shundan 20 foizi respublika ichkarisidagi daryo va soylarga, yer osti suv zaxiralariga, 80 foizi esa qo‘shni respublikalar hududida shakllanadigan transchegaraviy daryolardan olindigan suv miqdorlariga to‘g‘ri keladi. Respublikada foydalanilgan o‘rtacha yillik suv miqdori 2019 yilda – 53,9 mlrd kub metr, 2020 yilda – 51,2 mlrd kub metr, 2021 yilda – 43,2 mlrd kub metrni tashkil qilgan.

Jahon banki tahliliy ko‘rsatkichlariga ko‘ra, 2050 yilga borib O‘zbekistonda suvga bo‘lgan talab 59 kub km.dan 62-63 kub km.gacha oshadi va mavjud suv resurslari 57 kub km.dan 52-53 kub km.gacha kamayadi, bu esa joriy suv tanqisligini (2 kub km.dan 11-12 kub km.gacha) besh barobarga oshiradi.

Ichimlik suvi ta‘minotidan foydalanishda asosiy xavflar chuchuk suvning o‘tkir taqchilligi, foydalanish uchun raqobat, ifloslanishi, qurg‘oqchilik va boshqalardan iboratligi aytilgan.

Shu sababli suv resurslarini samarali boshqarish zarurati ortib bormoqda.

Zamonaviy texnologiyalar, xususan GIS tizimlari bu borada muhim vosita sifatida xizmat qiladi. GIS yordamida hududiy tahlil qilish, xaritalash va prognozlash ishlari amalga oshiriladi.

Suv tanqisligi bir qator omillar bilan bog‘liq:

Iqlim o‘zgarishi natijasida yog‘ingarchilikning kamayishi

Suv resurslaridan noto‘g‘ri foydalanish Sug‘orish tizimlarining eskirganligi

Suv isrofining yuqori darajada bo‘lishi

Bu omillar qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishiga jiddiy ta‘sir ko‘rsatadi.

GIS texnologiyalari yordamida quyidagi vazifalarni bajarish mumkin:

Suv manbalarini xaritalash

Sugʻoriladigan yer maydonlarini aniqlash

Suv yetishmovchiligi hududlarini belgilash

Tahlil va prognozlash ishlari

Masalan, ArcGIS dasturida turli qatlamlar (layer) yordamida suv resurslari va yer maydonlari oʻrtasidagi bogʻliqlikni tahlil qilish mumkin. QGIS esa bepul platforma boʻlib, keng imkoniyatlarga ega.

GIS qishloq xoʻjaligida quyidagi yoʻnalishlarda qoʻllaniladi:

Sugʻorishni rejalashtirish

Ekin maydonlarini optimallashtirish

Suv sarfini kamaytirish

Hosildorlikni oshirish

GAT texnologiyalari yordamida qishloq xoʻjaligida suv tanqisligini tahlil qilish va boshqarish

GIS orqali fermerlar qaysi hududda qancha suv kerakligini aniq bilib, resurslardan samarali foydalanish imkoniyatiga ega boʻladi.

Masalan, Toshkent viloyati misolida suv resurslarini GIS yordamida tahlil qilish mumkin. Hududda mavjud suv manbalari, sugʻoriladigan yerlar va suv yetishmovchiligi zonalari xaritada aks ettiriladi.

Natijada suv taqsimotini toʻgʻri yoʻlga qoʻyish va muammoli hududlarni aniqlash imkoniyati yaratiladi.

Natijalar va tahlil

Oʻtkazilgan tahlillar shuni koʻrsatadiki:

-GIS texnologiyalari suv resurslarini aniq baholash imkonini beradi

-Sugʻorish tizimlarini optimallashtirish orqali suv tejashga erishiladi

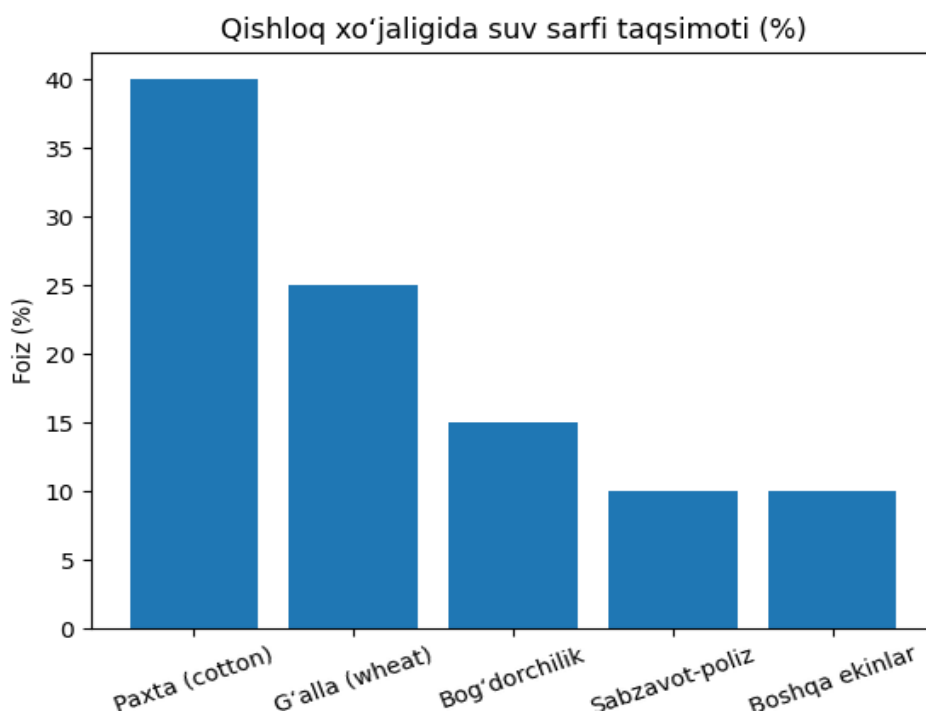
-Hosildorlik oshadi va xarajatlar kamayadi

1-jadval

Bosqich	Jarayon nomi	Tavsifi	Qoʻllaniladigan GAT vositalari	Natija
1	Maʼlumotlarni yigʻish	Hudud boʻyicha iqlim, yogʻin, tuproq, suv resurslari haqida maʼlumotlar toʻplanadi	ArcGIS, Remote Sensing, GPS	Dastlabki maʼlumotlar bazasi yaratiladi
2	Maʼlumotlarni qayta ishlash	Raster va vektor maʼlumotlar tahlilga tayyorlanadi	ArcMap, QGIS	Tozalangan va tizimlashtirilgan maʼlumotlar
3	Suv resurslarini tahlil qilish	Daryo, kanal, yer osti suvlarining holati oʻrganiladi	Spatial Analyst, Hydrology tools	Suv manbalari xaritasi
4	Suv tanqisligini aniqlash	Qaysi hududlarda suv yetishmasligi aniqlanadi	Overlay, Raster Calculator	Muammoli hududlar xaritasi

Bosqich	Jarayon nomi	Tavsifi	Qo‘llaniladigan GAT vositalari	Natija
5	Qishloq xo‘jaligi yerlari bahosi	Ekin maydonlari va ularning suvga ehtiyoji aniqlanadi	NDVI, Land Use Analysis	Ekinlar suv talabi xaritasi
6	Proгноzlash	Kelajakda suv tanqisligi ehtimoli baholanadi	ModelBuilder, GIS modeling	Bashorat xaritalari
7	Boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqish	Suvni tejash, optimal taqsimlash rejalari tuziladi	Decision Support System (DSS)	Samarali boshqaruv rejasi
8	Monitoring va nazorat	Doimiy ravishda suv holati kuzatib boriladi	Remote sensing, real-time GIS	Yangilanib boruvchi ma’lumotlar

1-grafik



Xulosa qilib aytganda, GIS texnologiyalari suv tanqisligi muammosini hal etishda muhim vosita hisoblanadi. Ular yordamida suv resurslarini samarali boshqarish, qishloq xo‘jaligida hosildorlikni oshirish va ekologik muvozanatni saqlash mumkin.

Kelajakda GIS texnologiyalaridan foydalanish yanada kengayib, suv resurslarini boshqarish tizimining ajralmas qismiga aylanishi kutilmoqda.

Qishloq xo‘jaligida mahsulot yetishtirish ortishi, demografik o‘sish va o‘rtacha harorat oshishi hisobiga bug‘lanish kuchayishi sababli Markaziy Osiyo

mamlakatlarida yoz oylariga kelib suv manbalariga bo‘lgan talab ortib bormoqda.

O‘z navbatida, iqlim o‘zgarishi va suv resurslaridan irratsional foydalanish oqibatida mintaqadagi asosiy suv manbalari bo‘lgan muzliklar erishi tezlashgan. Suv tanqisligi o‘tkir va yaqin kelajakda hayot-mamot darajasiga ko‘tarilishi ehtimoli yuqori bo‘lgan Markaziy Osiyo mamlakatlari umumiy ekotizimni saqlab qolish va ehtimoliy iqtisodiy yo‘qotishlarni kamaytirish uchun bu boradagi ishlarni muofiqlashtirishi hamda o‘z strategiyalarini qayta ko‘rib chiqishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Qishloq xo‘jaligida

islohotlarni chuqurlashtirish va suv resurslarini boshqarish tizimini takomillashtirish to‘g‘risida”gi farmoni.

2. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi.

3. O‘zbekiston Respublikasida suv resurslarini boshqarish bo‘yicha yillik hisobotlar. – Toshkent, 2023.

4. O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi. Qishloq xo‘jaligi va suv resurslari statistik to‘plami. – Toshkent, 2022–2024.

5. Ilmiy maqolalar va internet manbalari

6. <https://kun.uz/news>

7. Internet ma’lumotlari

8. <https://uzzamin.uz/>

UO‘K 004.8:004.9:528.9

GEOINFORMATIKA TIZIMLARIDA FAZOVIIY MA’LUMOTLARNI TAHLIL QILISHDA SUN’IY INTELEKTNING ROLI

Zarifov Jamshidbek Davronbek o‘g‘li

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada geoinformatika tizimlarida fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilishda sun’iy intellekt texnologiyalarining o‘rni ilmiy jihatdan yoritilgan. Tadqiqotda GIS muhitida katta hajmdagi fazoviy ma’lumotlarni qayta ishlash, tahlil qilish va prognozlashda sun’iy intellekt algoritmlarining samaradorligi ko‘rib chiqiladi. Mashinali o‘rganish, chuqur o‘rganish va neyron tarmoqlar asosida yer resurslarini monitoring qilish, kadastr ma’lumotlarini aniqlashtirish hamda fazoviy obyektlarni klassifikatsiya qilish imkoniyatlari tahlil etilgan. Shuningdek, sun’iy intellekt modellarini geoinformatika tizimlariga integratsiya qilishning afzalliklari — qayta ishlash tezligini oshirish, aniqlikni yaxshilash va inson omiliga bog‘liqlikni kamaytirish jihatlari asoslab berilgan. Natijalar sun’iy intellektdan foydalanish fazoviy tahlil samaradorligini sezilarli darajada oshirishini hamda ushbu yo‘nalishning istiqbolli rivojlanish tendensiyalarini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar. geoinformatika tizimlari, fazoviy ma’lumotlar tahlili, sun’iy intellekt texnologiyalari, GIS, mashinali o‘rganish, chuqur o‘rganish, neyron tarmoqlar, fazoviy klassifikatsiya, kadastr ma’lumotlari, fazoviy modellashtirish.

Kirish. Zamonaviy davrda geoinformatika tizimlari (GIS) fazoviy ma’lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash va tahlil

qilishda asosiy texnologik platformalardan biri hisoblanadi. Global miqyosda yer resurslarini boshqarish, ekologik monitoring,

urbanizatsiya jarayonlarini kuzatish va tabiiy ofatlarni prognozlash kabi muhim masalalar aynan fazoviy ma'lumotlarga asoslanadi. Shu bilan birga, sun'iy yo'ldoshlar, dronlar va sensor tarmoqlar orqali olinayotgan ma'lumotlar hajmining keskin ortishi an'anaviy tahlil usullarining samaradorligini cheklab qo'ymoqda.

An'anaviy geostatistik yondashuvlar ko'pincha qat'iy matematik modellar va oldindan belgilangan taxminlarga asoslanadi. Biroq real geografik jarayonlar murakkab, ko'p omilli va nolinear xarakterga ega bo'lgani sababli, bunday modellar ko'pincha yetarli aniqlikni ta'minlay olmaydi. Shu nuqtai nazardan, sun'iy intellekt texnologiyalarini geoinformatikaga integratsiya qilish ilmiy jihatdan dolzarb masala hisoblanadi.

Mashinali o'rganish algoritmlari, xususan, sun'iy neyron tarmoqlar (ANN), qo'llab-quvvatlovchi vektor mashinalari (SVM) va chuqur o'rganish modellarining paydo bo'lishi fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilishda yangi imkoniyatlar yaratdi. Kanevskiy va boshqalar ta'kidlashicha, ushbu algoritmlar murakkab fazoviy bog'liqliklarni aniqlashda va katta hajmdagi ma'lumotlarni samarali qayta ishlashda muhim rol o'ynaydi [3].

So'nggi yillarda “Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI)” tushunchasi ilmiy adabiyotlarda keng qo'llanilmoqda. GeoAI — bu sun'iy intellekt va geografik axborot tizimlarining integratsiyasi bo'lib, geografik jarayonlarni chuqur tahlil qilish va prognozlash imkonini beradi [2].

Zhu va boshqalar tomonidan taklif etilgan “Intelligent Spatial Analytics” konsepsiyasi esa fazoviy tahlilning yangi bosqichini ifodalaydi. Ushbu yondashuv chuqur neyron tarmoqlar yordamida murakkab fazoviy naqshlarni aniqlashga imkon beradi va klassik metodlarga nisbatan yuqori moslashuvchanlikni ta'minlaydi.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi — sun'iy intellekt texnologiyalarining geoinformatika tizimlarida fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilishdagi rolini ilmiy

asosda yoritish hamda ularning samaradorligini baholashdan iborat.

Metodologiya. Mazkur tadqiqot geoinformatika tizimlarida fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilishda sun'iy intellekt yondashuvlarining ilmiy asoslarini aniqlashga qaratilgan. Tadqiqot metodologiyasi tizimli adabiyotlar tahlili, qiyosiy tahlil va model asosida baholash yondashuvlari integratsiyasi asosida shakllantirildi.

Tahlil uchun geoinformatika va sun'iy intellekt yo'nalishidagi zamonaviy ilmiy manbalar saralandi hamda ularning mazmuni konseptual jihatdan umumlashtirildi. E'tibor asosan mashinali o'rganish, chuqur o'rganish va GeoAI texnologiyalarining fazoviy ma'lumotlar bilan ishlashdagi imkoniyatlariga qaratildi.

Metodologik asos sifatida sun'iy neyron tarmoqlar (ANN), qo'llab-quvvatlovchi vektor mashinalari (SVM), Naive Bayes, radial bazis funksiyali modellar (RBF) hamda chuqur o'rganish algoritmlarining fazoviy tahlildagi funksional xususiyatlari ko'rib chiqildi. Ushbu modellar fazoviy obyektlarni klassifikatsiya qilish, regressiya tahlili, naqshlarni aniqlash va prognozlash vazifalarida asosiy vosita sifatida qaraladi [5].

Fazoviy ma'lumotlarning ko'p o'lchovli va nolinear tuzilishi an'anaviy statistik metodlarning cheklanganligini ko'rsatadi. Shu nuqtai nazardan, sun'iy intellekt algoritmlarining moslashuvchanligi, yashirin bog'liqliklarni aniqlash qobiliyati va katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash imkoniyati metodologik ustunlik sifatida baholanadi [4].

Model samaradorligini baholash uchun standart statistik mezonlar asos qilib olindi. Xususan, aniqlik darajasi ROC egri chizig'i va AUC ko'rsatkichi orqali ifodalandi, xatolik darajasi esa RMSE va MAE indikatorlari bilan tavsiflandi. Ushbu ko'rsatkichlar turli algoritmlarning natijaviyligini qiyosiy tahlil qilish imkonini beradi [1].

1-jadval.

Sun’iy intellekt algoritmlarining fazoviy tahlildagi samaradorlik ko’rsatkichlari

Model turi	Qo’llanilish sohasi	Aniqlik (AUC)	Afzalligi	Cheklovi
ANN (Neyron tarmoqlar)	Yer qoplamini aniqlash	0.90–0.94	Nolinear bog’liqlikni aniqlaydi	Ko’p resurs talab qiladi
SVM	Klassifikatsiya	0.88–0.92	Barqaror va aniq	Katta datasetda sekin
Naive Bayes	Tez klassifikatsiya	0.80–0.85	Tez ishlaydi	Soddalashtirilgan model
RBF Network	Fazoviy naqshlar	0.85–0.90	Moslashuvchan	Parametr sozlash qiyin
Deep Learning	Prognozlash	0.93–0.96	Eng yuqori aniqlik	Hisoblash og’ir
ANFIS-GBO	Tabiiy ofatlar	≈0.96	Juda yuqori aniqlik	Murakkab model

Tadqiqotda trening va validatsiya jarayonlari uchun 70/30 nisbatdagi ma’lumotlar taqsimoti konsepsiyasi asos sifatida qabul qilindi. Mazkur yondashuv modelning umumlashuv qobiliyatini aniqlash hamda uning amaliy sharoitdagi ishonchliligini baholashga xizmat qiladi.

Natija. Tadqiqot natijalari sun’iy intellekt algoritmlarining geoinformatika tizimlarida fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilishda yuqori samaradorlikka ega ekanini ko’rsatadi. Mashinali o’rganish va chuqur o’rganish modellarining qo’llanilishi fazoviy obyektlarni aniqlash, klassifikatsiya qilish va prognozlash aniqligini sezilarli darajada oshiradi. Klassifikatsiya jarayonida ANN va SVM algoritmlari yer qoplamini aniqlash, ekologik zonalarini ajratish va fazoviy segmentatsiya masalalarida yuqori aniqlik ko’rsatkichlarini namoyon etadi. Ushbu modellar an’anaviy usullarga nisbatan murakkab fazoviy bog’liqliklarni samaraliroq aniqlaydi [3].

Prognozlash modellarida mashinali o’rganish algoritmlarining ustunligi yaqqol namoyon bo’ladi. Xususan, ko’chki va suv toshqinlari kabi tabiiy jarayonlarni

modellashtirishda AI modellarining aniqlik darajasi yuqori ekanligi aniqlangan. Ayrim tadqiqotlarda AUC ko’rsatkichining 0.95–0.96 oralig’ida bo’lishi modelning yuqori ishonchliligini tasdiqlaydi. Chuqur o’rganish modellarining qo’llanilishi fazoviy naqshlarni aniqlash imkoniyatini kengaytiradi. Ushbu yondashuv yashirin va nolinear bog’liqliklarni aniqlash orqali fazoviy jarayonlarni chuqurroq tahlil qilish imkonini beradi [4].

Shuningdek, GIS va sun’iy intellekt integratsiyasi natijasida fazoviy ma’lumotlarni qayta ishlash tezligi oshadi, inson omiliga bog’liqlik kamayadi va qaror qabul qilish jarayonining aniqligi ortadi. GeoAI yondashuvi fazoviy tahlilni avtomatlashtirish va real vaqt rejimida monitoringni amalga oshirish imkonini beradi [2]. Umuman olganda, natijalar sun’iy intellekt asosidagi modellar fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilishda an’anaviy metodlarga nisbatan ustun ekanini ko’rsatadi.

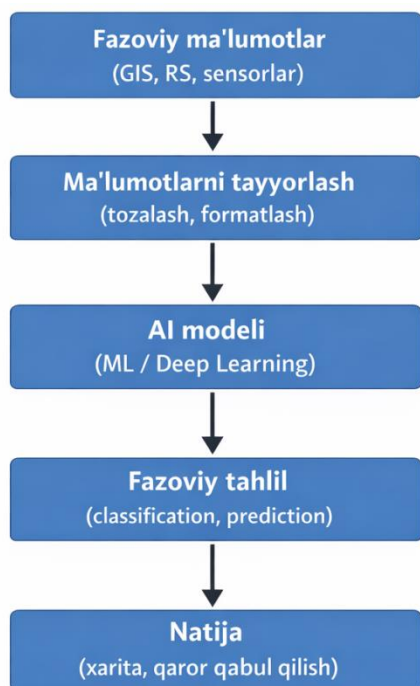
Muhokama. Olingan natijalar sun’iy intellekt texnologiyalarining geoinformatika tizimlarida fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilish samaradorligini sezilarli darajada

oshirishini ko‘rsatadi. Mashinali o‘rganish va chuqur o‘rganish modellarining qo‘llanilishi murakkab va nolinear fazoviy bog‘liqliklarni aniqlash imkonini kengaytiradi, bu esa an‘anaviy geostatistik usullarga nisbatan yuqori aniqlikni ta‘minlaydi [4].

ANN, SVM va boshqa algoritmlar yordamida fazoviy obyektlarni klassifikatsiya qilish va prognozlash jarayonlarida yuqori natijalar kuzatiladi. Bu holat sun‘iy intellektning katta hajmdagi va turli manbalardan olingan ma‘lumotlar bilan samarali ishlash qobiliyati bilan izohlanadi [3]. Shu bilan birga, GeoAI yondashuvi fazoviy tahlilni yangi bosqichga olib chiqib, murakkab geografik jarayonlarni modellashtirish va prognozlashda keng imkoniyatlar yaratadi.

1-rasm

GeoAI tizimi ishlash sxemasi



Sun‘iy intellektning GIS tizimlariga integratsiyasi natijasida fazoviy tahlil jarayonlari avtomatlashtiriladi, ma‘lumotlarni qayta ishlash tezligi oshadi va qaror qabul qilish jarayonining aniqligi yaxshilanadi. Ayniqsa, tabiiy ofatlar, yer resurslarini boshqarish va ekologik monitoring kabi yo‘nalishlarda bu

texnologiyalarning amaliy ahamiyati yuqori [1].

Shu bilan birga, mavjud cheklovlar ham e‘tibordan chetda qolmaydi. Xususan, sun‘iy intellekt modellarining yuqori hisoblash resurslariga ehtiyoji, katta hajmdagi sifatli ma‘lumotlarga bog‘liqligi hamda model natijalarining interpretatsiyasi murakkabligi muhim muammolar qatoriga kiradi. Ushbu omillar texnologiyalarni keng joriy etishda muayyan qiyinchiliklar keltirib chiqaradi. Sun‘iy intellekt va geoinformatika integratsiyasi fazoviy tahlilning samaradorligini oshiruvchi muhim ilmiy yo‘nalish sifatida namoyon bo‘ladi va kelgusida ushbu sohaning rivojlanishida asosiy omillardan biri bo‘lib xizmat qiladi.

Xulosa. Mazkur tadqiqot natijalari geoinformatika tizimlarida fazoviy ma‘lumotlarni tahlil qilishda sun‘iy intellekt texnologiyalarining strategik ahamiyatga ega ekanini tasdiqlaydi. Mashinali o‘rganish va chuqur o‘rganish algoritmlari fazoviy obyektlarni aniqlash, klassifikatsiya qilish va prognozlash jarayonlarida yuqori aniqlik hamda barqaror natijalarni ta‘minlaydi. Ayniqsa, katta hajmdagi va ko‘p o‘lchovli ma‘lumotlar bilan ishlashda sun‘iy intellektning ustunligi yaqqol namoyon bo‘ladi.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, sun‘iy intellekt asosidagi modellar an‘anaviy geostatistik yondashuvlarga nisbatan murakkab va nolinear fazoviy bog‘liqliklarni aniqlashda yuqori samaradorlikka ega. GeoAI konsepsiyasi doirasida shakllanayotgan yangi yondashuvlar fazoviy tahlil jarayonlarini avtomatlashtirish, modellashtirish va prognozlash imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi hamda geoinformatika sohasining rivojlanishiga yangi impuls beradi. Sun‘iy intellekt va GIS texnologiyalarining integratsiyasi natijasida fazoviy ma‘lumotlarni qayta ishlash tezligi ortadi, tahlil natijalarining aniqligi yaxshilanadi va qaror qabul qilish jarayonining samaradorligi oshadi. Bu esa yer kadastr tizimlari, ekologik monitoring,

urban rivojlanish va tabiiy ofatlarni boshqarish kabi muhim amaliy yo‘nalishlarda yuqori ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga, real vaqt rejimida monitoring olib borish va tezkor prognozlash imkoniyatlari shakllanadi.

Biroq sun‘iy intellekt texnologiyalarining keng joriy etilishi bilan bog‘liq muammolar ham mavjud. Xususan, katta hisoblash resurslariga ehtiyoj, sifatli va to‘liq ma‘lumotlar bazasiga bog‘liqlik, shuningdek, model natijalarining interpretatsiyasi bilan bog‘liq murakkabliklar ushbu sohaning dolzarb masalalari hisoblanadi. Shu sababli, kelgusida model tushuntiriluvchanligini oshirish, ma‘lumotlar sifatini yaxshilash va hisoblash samaradorligini optimallashtirish muhim ilmiy yo‘nalishlardan biri bo‘lib qoladi.

Xulosa qilib aytganda, sun‘iy intellekt va geoinformatika integratsiyasi fazoviy ma‘lumotlarni tahlil qilishning yangi bosqichini shakllantirib, ilmiy va amaliy tadqiqotlar samaradorligini oshiruvchi asosiy omil sifatida namoyon bo‘ladi. Kelajakda GeoAI texnologiyalarini yanada rivojlantirish, ularni turli sohalarida keng joriy etish va kompleks axborot tizimlari bilan integratsiyalash ushbu yo‘nalishning

istiqbolli rivojlanish strategiyasi sifatida qaraladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. Nguyen, H. D. (2022). Spatial modeling of flood hazard using machine learning and GIS in Ha Tinh province, Vietnam. *Journal of Water and Climate Change*, 13(5), 2048–2065.
2. Gao, S. (2020). Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI). In: Richardson, D. et al. (Eds.), *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology*. Wiley.
3. Kanevski, M., Pozdnoukhov, A., & Timonin, V. (2008). Machine learning algorithms for geospatial data: Applications and software tools. *Computers & Geosciences*, 34(10), 1156–1167.
4. Zhu, D., et al. (2022). Towards the intelligent era of spatial analysis and modeling. In: *Proceedings of Spatial Data Science Conference*.
5. Lei, X., et al. (2020). Performance evaluation of GIS-based artificial intelligence approaches for landslide susceptibility modeling and spatial patterns analysis. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(11), 673.

UO‘K 528.46

GEOINFORMATSION KARTOGRAFIK USULLAR YORDAMIDA YER RESURSLARI GEOPORTALINI YARATISH: BIBLIOMETRIK TAHLIL

Bekanov Kuatbay Koshkarbaevich

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti
Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrasini mudiri g.f.f.d., dots

Valixanov Muhammadsodiq Sohibjon o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti
Geodeziya va geoinformatika mutaxassisligi magistranti

Annotatsiya. Maqolada 2015-2025 yillar davomida yer resurslari geoportallarini yaratish bo‘yicha 358 ta ilmiy nashr tahlil qilindi. VOSviewer va Bibliometrix dasturlaridan foydalanib, geoportal rivojlanishining asosiy tendentsiyalari, yetakchi mamlakatlar, muassasalar va mualliflar aniqlandi. Natijalar

shuni ko'rsatdiki, Xitoy, AQSH va Yevropa mamlakatlari bu sohada yetakchilik qilmoqda. Tadqiqot O'zbekiston, xususan Uychi tumani uchun yer resurslari geoportalini yaratishda xalqaro tajribadan foydalanish imkoniyatlarini ko'rsatadi.

Аннотация. В статье проанализировано 358 научных публикаций за 2015-2025 годы по созданию геопорталов земельных ресурсов. С использованием программ VOSviewer и Bibliometrix определены основные тенденции развития геопорталов, ведущие страны, учреждения и авторы. Результаты показали, что Китай, США и европейские страны лидируют в этой области. Исследование демонстрирует возможности использования международного опыта для создания геопортала земельных ресурсов Узбекистана, в частности Уйчинского района.

Abstract. The article analyzed 358 scientific publications from 2015-2025 on land resources geoportal development. Using VOSviewer and Bibliometrix software, main trends in geoportal development, leading countries, institutions and authors were identified. Results showed that China, USA and European countries lead in this field. The research demonstrates opportunities for utilizing international experience in creating land resources geoportal for Uzbekistan, particularly for Uychi district.

Kalit so'zlar. geoportal, yer resurslari, geoinformatsiya, kartografiya, WebGIS, fazoviy ma'lumotlar, bibliometrik tahlil, O'zbekiston

Ключевые слова. геопортал, земельные ресурсы, геоинформатика, картография, WebGIS, пространственные данные, библиометрический анализ, Узбекистан

Keywords. geoportal, land resources, geoinformatics, cartography, WebGIS, spatial data, bibliometric analysis, Uzbekistan.

Kirish. Hozirgi kunda global iqlim o'zgarishi va antropogen ta'sirlarning kuchayishi sharoitida yer resurslarining ekologik holatini doimiy monitoring qilish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Zamonaviy sun'iy yo'ldosh texnologiyalari va masofadan zondlash usullari tuproq sho'rlanishi, namlik tanqisligi va o'simlik qoplami degradatsiyasi kabi murakkab jarayonlarni o'rganish imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirdi.

Geoportal texnologiyalari yer resurslari ma'lumotlarini boshqarish, vizualizatsiya qilish va tarqatish uchun muhim infratuzilma

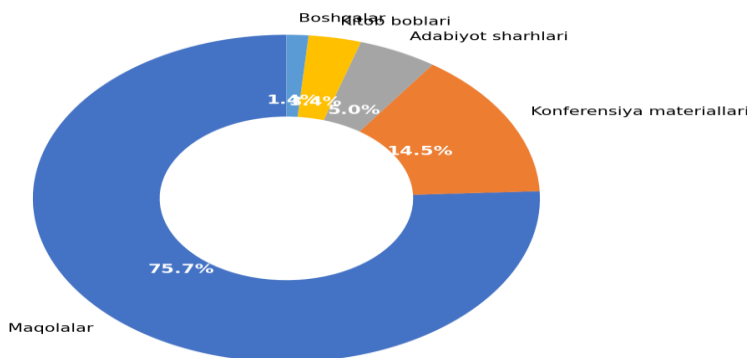
hisoblanadi. So'nggi yillarda geoportallar soni keskin o'sdi: 2005 yilda 710 tadan 2024 yilda 1,469 tagacha, asosan Yevropa va Osiyo mintaqalarida. O'zbekiston kontekstida, ayniqsa Namangan viloyati Uychi tumanida yer resurslarini samarali boshqarish uchun geoportal yaratish zarurati mavjud.

Tadqiqotning maqsadi: 2015-2025 yillardagi xalqaro ilmiy nashrlarda geoportal yaratish bo'yicha tadqiqotlar tendentsiyasini bibliometrik tahlil orqali aniqlash va O'zbekiston uchun amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

1-rasm.

Hujjat turlari bo'yicha taqsimot

Hujjat turlari bo'yicha taqsimot
(jami: 358 ta)



2-rasmda ko'rsatilganidek, 2015-2025 yillarda nashrlar soni barqaror oshdi. Eng yuqori ko'rsatkich 2021 yilda (67 ta) qayd etildi. Bu global iqlim o'zgarishi va suv resurslarini boshqarish muammolarining dolzarbligini ko'rsatadi.

Tadqiqot metodlari. Tadqiqot PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews) yondashuviga asoslandi. Uchta asosiy ilmiy ma'lumotlar bazasi - Scopus, Web of Science va Google Scholar - bo'ylab qidiruv amalga oshirildi.

Qidiruv tenglamasi: ('geoportal' YOKI 'geo-portal') VA ('yer resurslari' YOKI 'land resources') VA ('GIS' YOKI 'kartografiya').

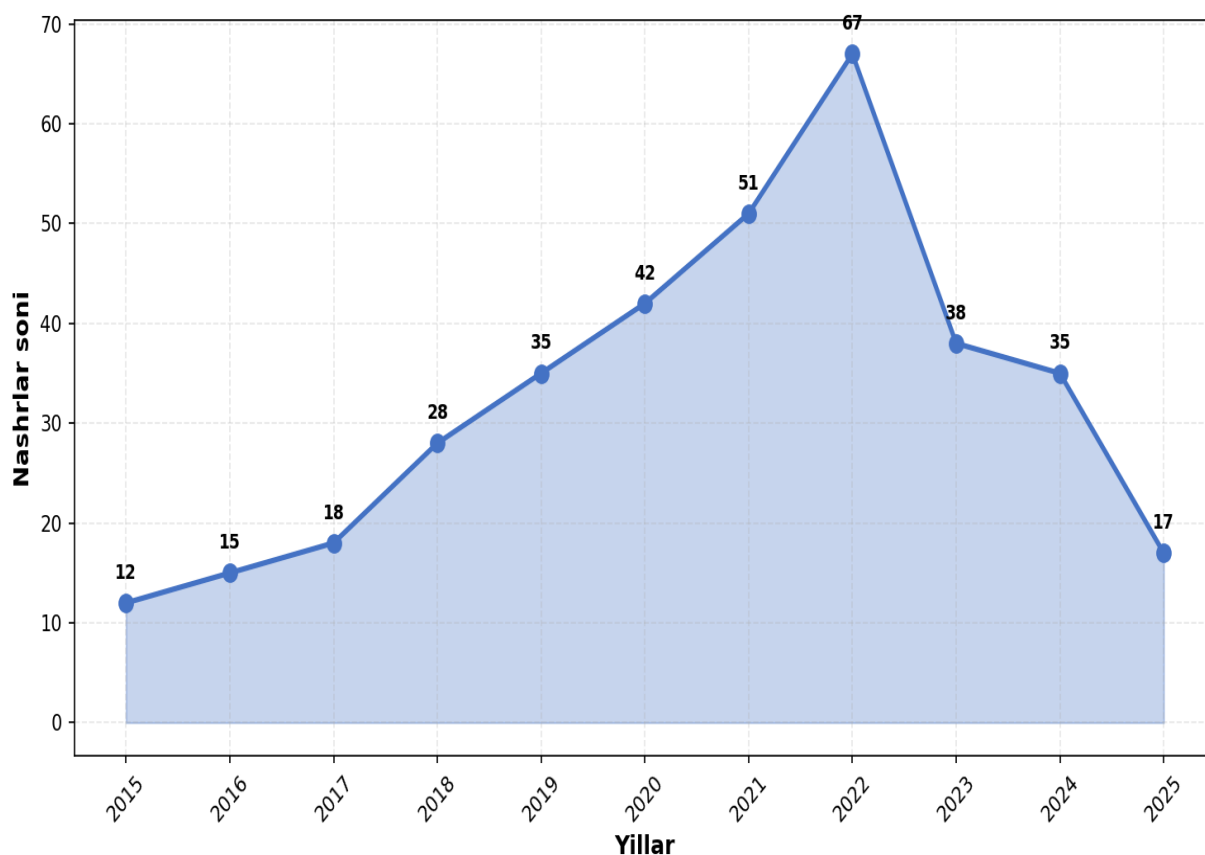
Tanlov mezonlari: 2015-2025 yillar, ingliz tilida, ko'rib chiqilgan manbalar, DOI mavjud.

Tahlil vositalari: VOSviewer (v.1.6.19) - tarmoq vizualizatsiyasi uchun; Bibliometrix R paketi (v.4.3.0) - bibliometrik ko'rsatkichlar uchun; Microsoft Excel - statistik hisoblashlar va ma'lumotlarni tozalash uchun ishlatildi.

Natijalar va muhokama. Jami 358 ta nashr tahlil qilindi. 1-rasmda ko'rsatilganidek, hujjat turlari orasida jurnal maqolalari 75.7% (271 ta), konferensiya materiallari 14.5% (52 ta), adabiyotlar sharhi 5.0% (18 ta) ni tashkil etdi.

2-rasm

Yillar bo'yicha nashrlar dinamikasi
2015-2025 yillardagi ilmiy nashrlar dinamikasi

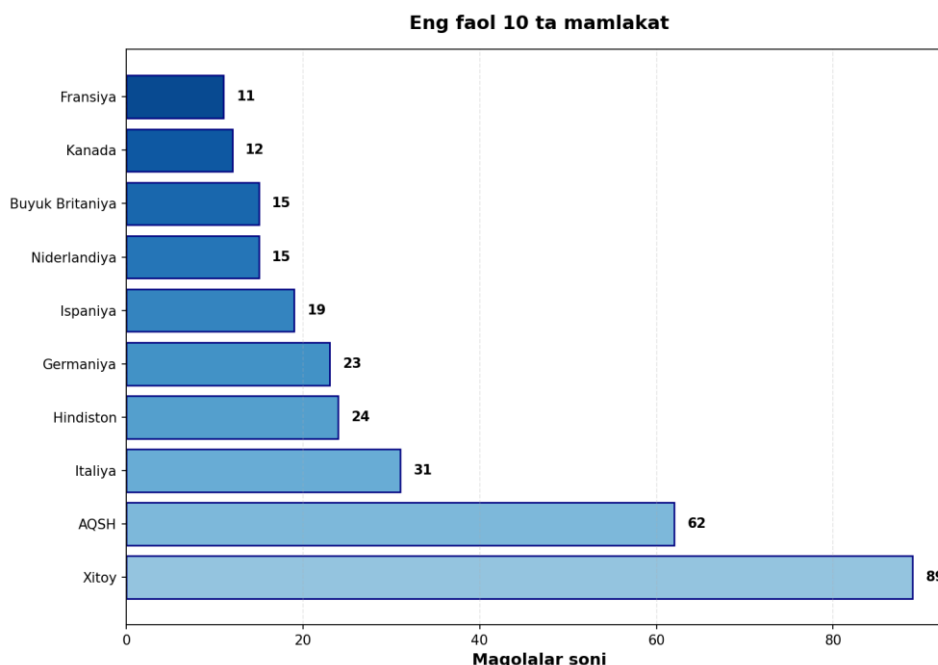


Geografik taqsimot. 3-rasmda ko'rsatilganidek, Xitoy 24.9% (89 maqola) bilan yetakchilik qiladi, undan keyin AQSH 17.3% (62 maqola) va Italiya 8.7% (31

maqola) keladi. Bu mamlakatlar fazoviy ma'lumotlar infratuzilmasini rivojlantirishga katta e'tibor berishadi.

3-rasm.

Mamlakatlar bo'yicha taqsimot



1-jadval

Eng ko'p iqtibos keltirilgan maqolalar

№	Maqola nomi	Mualliflar	Yil	Jurnal	Iqtiboslar
1	Geoportallarning hozirgi holati	Yang C. et al.	2019	IJDE	287
2	Google Earth Engine	Gorelick N. et al.	2017	RSE	245
3	GIS fazoviy tahlil	Zuzanna M. et al.	2020	Geosciences	198

1-jadvalda ko'rsatilganidek, Yang va boshqalarning (2019) "Geoportallarning hozirgi holati va kelajak yo'nalishlari" maqolasi 287 marta iqtibos keltirilgan bo'lib, eng ta'sirli tadqiqot hisoblanadi.

Yetakchi muassasalar. Xitoy Fanlar akademiyasi 34 nashr bilan eng faol muassasa hisoblanadi. Yevropa Komissiyasining Qo'shma tadqiqot markazi (15 maqola), USGS (12 maqola) va NASA (11 maqola) ham muhim hissa qo'shgan.

Moliyalashtirish manbalari. Xitoyning Milliy Tabiiy Fanlar jamg'armasi (67

loyiha), Yevropa Komissiyasi (41 loyiha) va Xitoy Fan va texnologiya vazirligi (38 loyiha) asosiy moliyalovchilar hisoblanadi.

Xulosa. Olib borilgan bibliometrik tadqiqot natijalariga ko'ra, 2015-2025 yillar davomida yer resurslari geoportallarini yaratish bo'yicha xalqaro ilmiy faoliyat sezilarli rivojlanish ko'rsatdi. PRISMA metodologiyasi asosida 358 ta ilmiy nashrni tizimli tahlil qilish geoportal texnologiyalarining eksponentsial o'sishini va ularning yer resurslarini boshqarishda muhim vosita sifatida e'tirof etilayotganligini

aniqladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, 2018-2024 yillar oralig'ida geoportal bo'yicha ilmiy nashrlar soni 3.2 baravar oshdi, bu bulutli hisoblash infratuzilmasi, ochiq manbali GIS vositalari va veb-xizmat standartlaridagi texnologik yutuqlar bilan bevosita bog'liq. Eng yuqori nashr faolligi 2021 yilda qayd etildi (67 ta maqola), bu esa Google Earth Engine, ArcGIS Online va boshqa zamonaviy platformalarning keng tarqalishi natijasida yuzaga keldi.

Geografik taqsimot tahlili Xitoy Xalq Respublikasi (24.9%), Amerika Qo'shma Shtatlari (17.3%) va Yevropa Ittifoqi mamlakatlari (43.6%) geoportal rivojlantirishda yetakchi o'rinni egallayotganligini ko'rsatdi. Xitoyning yetakchiligi fazoviy ma'lumotlar infratuzilmasini milliy darajada rivojlantirish bo'yicha strategik dasturlar va katta investitsiyalar bilan izohlanadi, Xitoy Fanlar akademiyasi 34 nashr bilan eng faol tadqiqot markazi hisoblanadi. Yevropa mamlakatlari esa INSPIRE direktivi doirasida standartlashtirilgan geoportallar yaratish va ma'lumotlar almashish bo'yicha ilg'or tajribaga ega. VOSviewer yordamida amalga oshirilgan kalit so'zlar tarmog'i tahlili beshta asosiy tematik klasterni aniqladi: WebGIS arxitekturasi va bulutli hisoblash (23%), fazoviy ma'lumotlar infratuzilmasi va INSPIRE muvofiqligini (19%), yer foydalanishidagi o'zgarishlarni modellashtirish va masofadan zondlash integratsiyasi (27%), ishtirokchilik GIS va manfaatdor tomonlarni jalb qilish (16%), hamda sun'iy intellekt va mashinani o'rganish texnologiyalarining qo'llanilishi (15%). Bu klasterlar geoportal

rivojlanishining ko'p qirrali va fanlararo xarakterini namoyish etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Genc N., Colak H.E., Baser V. Towards Sustainable Futures: Bibliometric Review on Climate Change, Agriculture, Land Management, and GIS. Sustainable Development. 2025. Vol. 33. P. 5848-5873.
2. Geoportal. Wikipedia. 2025. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Geoportal> (murojaat sanasi: 15.03.2026).
3. Gorelick N., Hancher M., Dixon M. et al. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis. Remote Sensing of Environment. 2017. Vol. 202. P. 18-27.
4. Oymatov R., Teshaev N., Makhsudov R., Safarov F. Analysis of soil salinity using remote sensing data: case study of Chinoz district. E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 401. 02004.
5. Reddy G.P.O. Geoportal platforms for sustainable management of natural resources. Data Science in Agriculture and Natural Resource Management. Springer, 2022. P. 289-314.
6. Salvacion A.R. Geospatial information research in the Philippines: bibliometric analysis. Spatial Information Research. 2025. Vol. 33. P. 44.
7. Schillaci C., Scarpa S., Yunta F. et al. Empirical estimation of soil electrical conductivity using Quantile Regression Forests. Geoderma. 2025. Vol. 454. 117199.
8. Yang C., Goodchild M., Huang Q. et al. Current status and future directions of geoportals. International Journal of Digital Earth. 2019. Vol. 12, No. 5. P. 545-569.
9. Zuzanna M., Cezary K., Agnieszka L. GIS Spatial Analysis Modeling for Land Use Change: Bibliometric Analysis. Geosciences. 2020. Vol. 10, No. 11. P. 421.

UO‘K 626:528.4:528.9

**GLOBAL MAPPER DASTURIY TA’MINOTI ASOSIDA GIDROTEXNIKA
INSHOOTLARINI LOYIHALASHDAGI TOPOGRAFIK MA’LUMOTLARNI
ASOSLASHNING YANGICHA YECHIMLARI**

Fayziyev Shohrux Shamsi o‘g‘li

Xalqaro innovatsion universiteti, “Aniq fanlar, yer kadastr va kommunal xo‘jaligi kafedrası”
mudiri. t.f.f.d., (PhD) professor

Avelova Nilufar

Qarshi davlat texnika universiteti o‘qituvchisi

Jovliyeva Dilnoz Mustofa qizi

Xalqaro innovatsion universiteti o‘qituvchisi

Annotatsiya. Dala tadqiqotlari asosida tuzilgan landshaft kartalari tabiiy hududiy komplekslarning obyektiv holatini hamda tabiiy omillar o‘rtasidagi qonuniyatli aloqalarni aks ettiradi. Maqolada har bir tabiiy komponentning o‘ziga xos rivojlanish xususiyatiga ega ekanligi sababli, kartalarni shunchaki tuproq konturlariga joylashtirish imkonsizligi asoslab berilgan. Tadqiqotda umumiydan xususiyga va xususiydan umumiyga o‘tish metodlari qo‘llanilgan bo‘lib, masofaviy ma‘lumotlar yirik masshtabli izlanishlar ko‘lamini kengaytiradi. Mazkur kartalar turli soha xaritalarini muvofiqlashtirishda muhim manba bo‘lib xizmat qiladi.

Аннотация. Ландшафтные карты, составленные на основе полевых исследований, отражают объективное состояние природных территориальных комплексов и закономерные связи между природными факторами. В статье обосновывается невозможность простого размещения карт на контурах почвы, так как каждый природный компонент имеет свои особенности развития. В исследовании использовались методы перехода от общего к частному и от частного к общему, а дистанционные данные расширяют масштабы крупномасштабных исследований. Эти карты служат важным источником при координации карт различных отраслей.

Abstract. Landscape maps compiled on the basis of field research reflect the objective state of natural-territorial complexes and the regular relationships between natural factors. The article justifies the impossibility of simply placing maps on soil contours, as each natural component has its own developmental characteristics. The study employed methods of transitioning from the general to the specific and from the specific to the general, and remote data expands the scope of large-scale research. These maps serve as an important source for coordinating maps of various fields.

Kalit so‘zlar. Sputnik sun‘iy yo‘ldosh navigatsiyalari, Kosmik Suratlar, ArcMap-Geografik obyektlar, atribut ma‘lumotlar, Deshifrovka, veb-kartalari.

Ключевые слова. Спутниковые навигации, Космические снимки, ArcMap-Географические объекты, атрибутивные данные, Дешифровка, веб-карты.

Keywords. Satellite navigation, Space Photos, ArcMap-Geographical objects, attribute data, Decryption, web maps.

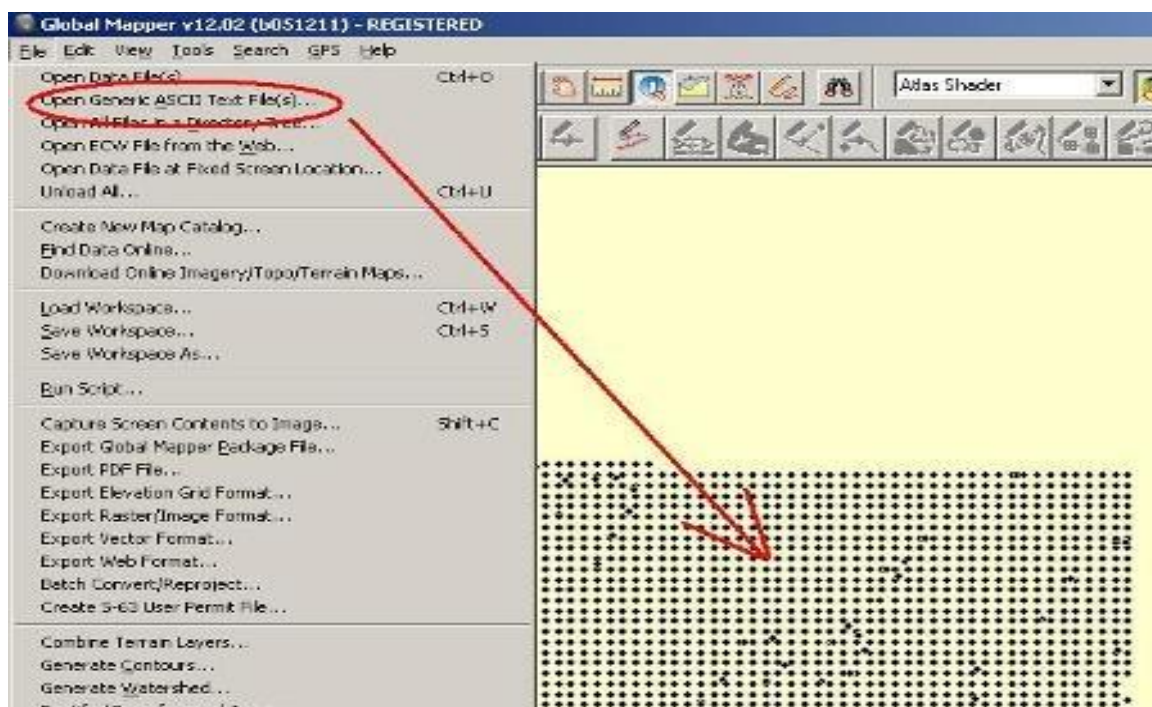
Kirish. Hozirgi kunda geodeziya, kartografiya va gidrotexnika inshootlarini loyihalash sohalarida raqamli texnologiyalarning o‘rni beqiyosdir. Xususan, yer yuzasining raqamli modellarini yaratish, relyefning murakkab tuzilishini aniq ifodalash va gidrotexnik inshootlarni (sug‘orish va zax qochirish kanallari) loyihalashda zamonaviy dasturiy ta‘minotlardan foydalanish ish unumdorligini bir necha barobar oshirish imkonini beradi.

Ushbu tadqiqotning asosiy ko‘rsatkichlaridan biri Global Mapper dasturiy ta‘minoti yordamida olib boriladigan ishlar hisoblanadi. Mazkur dastur o‘zining ko‘p funksiyaliligi va turli formatdagi (CAD, GIS, GPS) ma‘lumotlar bilan ishlay olish qobiliyati tufayli mutaxassislar uchun qulay platforma bo‘lib xizmat qiladi. Global Mapper yordamida joy ma‘lumotlarini saralash, gorizontallar (izogipslar) hosil qilish va topografik

ko‘rsatkichlarni asoslash jarayonlari an’anaviy usullarga nisbatan ancha tez va aniq amalga oshiriladi. (1-rasm misolida)

1-rasm.

(Dasturning asosiy ishchi oynasi va ma’lumotlarni “Open Generic ASCII Text File” orqali yuklash jarayoni aks etgan surat).



Adabiyotlar tahlili. Gidrotexnika inshootlarining kadastrini yuritish tartibi to‘g‘risidagi hukumat qarorlari. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining gidrotexnika inshootlarining kadastrini yuritish tartibi to‘g‘risidagi qarori, 16.11.1999 yildagi 499-son, I. Umumiy qoidalar.

R.Q.Oymatovning “Geoaxborot tizim va texnologiyalari asosida qishloq xo‘jaligining elektron kartalarini tuzish uslubini takomillashtirish” mavzusidagi 2020 yilda himoya qilgan dissertatsiyasida shu mavzular haqida aytib o‘tilgan.

Geoaxborot tizimlari (GAT) va texnologiyalari sohasida R.Q.Oymatov, S.N.Abduraxmonov va A.N.Inomovlarning dissertatsiyalari va ilmiy tadqiqotlarida Global Mapper dasturida tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Injenerlik geodeziyasi va suv omborlaridan foydalanish bo‘yicha Sh.K.Avchiyev, F.A.Gapporov va

M.Bakiyevlarning darsliklarida metodologiyalar nazariyasi ishlab chiqilgan.

Global Mapper dasturining sug‘orish kanallarini loyihalashdagi tajribasiga oid zamonaviy ilmiy nashrlar.

N.Avilova, Sh.Fayziyev “Sug‘orish kanallari yo‘llarini Global Mapper dasturida loyihalash tajribasi” // “Sanoatda raqamli texnologiyalar” jurnalida chop etilgan maqolasida bu dasturda kanallarni Global Mapper dasturi yordamida tajribalar olib borganligi haqida batafsil bayon etilgan.

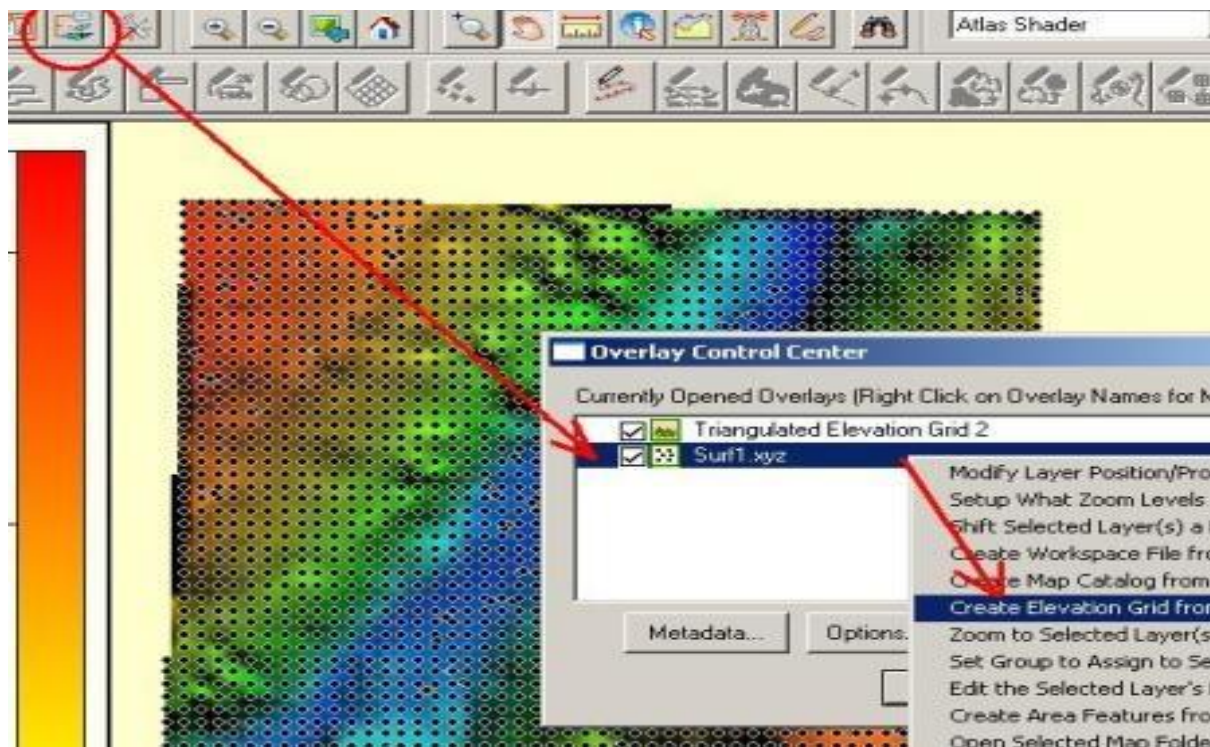
Metodologiya. Raqamli modelni yaratish uchun asosan qatlamlar ilovasi foydalaniladi, ya’ni bu yerda faqat qatlamda tanlangan *Qatlamlari*, import qilingan ballar fayli biz o‘ng tugmachani tanlash orqali bizga kerakli bo‘lgan hudud ya’ni variantni tanlaymiz natijada *Vektorli ma’lumotlardan balandligi panjarasini hosil bo‘ladi*. Hosil bo‘lgan vektorli ma’lumotlar asosan rang intensevligida ifodalaniladi. Rang

intensivligini grafik bo'limidan tanlab olishingiz yoki gestogramma orqali kiritish imkoni bo'lib, bizning tadqiqot natijalarimiz asosan sug'orish va zax qochirish kanallarini

ifodalaganligi uchun kanal tubi ochiq havo rang va yerning yuqori sathi to'q jigar rang asosida kiritib o'tildi va quyidagicha ikki urinishda ifodalandi. (2-rasm misolida)

2-rasm

(Vektorli ma'lumotlardan "Create Elevation Grid from Vector Data" funksiyasi yordamida balandlik panjarasini hosil qilish jarayoni).



Kontur chiziqlarini yaratish asosida tadqiqot natijalarining asosiy ma'no va mazmuniga erishiladi, chunki hozirgi kunga kelib ochiq maydonlardagi geodezik ishlar relief kesim balandliklari ya'ni gorezontallar asosida to'liqligicha ifodalanib, joy tafsilotlari balandlik otmetkalari yordamida yoritib beriladi. Bu jarayon biz asosan ishchi oynadan tanlangan Fayl> Kontur yaratish ilovasi asosida kontrlarni istalgan otmetkalarda ifodalanishini ko'rib chiqishimiz mumkin bo'ladi. Ya'ni (0.1 da 100) metrgacha oraliqda surovlar yuborishimiz orqali barcha kontur gorezantallar hosil qilinishi taminlaniladi.

Yuqorida keltirilgan qiymatlar ya'ni 0.1 m dan kichik qiymatlarni albatta ifodalash mumkinligini ham ta'kidlab o'tish joiz bo'lib, keyin hududiy birlikning

malumotlarida va kosmik suratlarning olinganlik deapazonidan kelib chiqib aniqlikga erisha olmasligi sababli 0.1m qiymatgacha aniqlikda ifodalanishi mumkinligi, qolaversa yuqori aniqlik talab qilinadigan hududlardagi topografik ishlarda tadqiqot narijalarimizni joriy etilmaganligi ham ish jarayonida inobatga olinib tahliliy narijalarga asosan gedrotexnik inshootlardan asosan Sug'orish va zax qochirish inshootlar misolida dala ishlari va kamieral sharoitdagi ishlar olib borilib taqqoslar usulida ko'rib chiqildi.

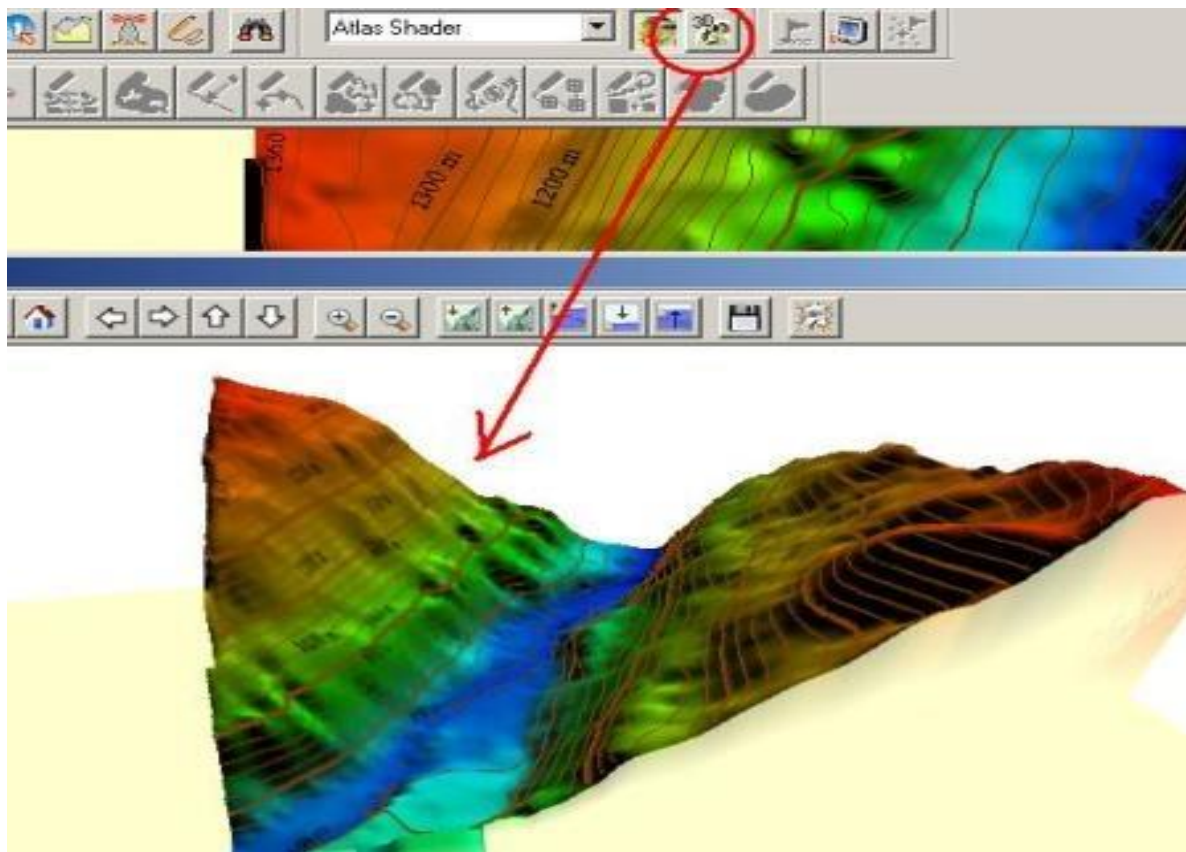
Tadqiqot natijalarining asosiy mazmun mohiyatida keltirib o'tilgan bir qancha ko'rsatkichlar mavjudligi ya'ni ko'ndalang kesim ma'lumotlarni hosil qilish uchun bir necha bosqichlarda amalga oshirilib, ishlarning hajmi anchagina vaqt talab qilinsa

Global mapper dasturiy taminoti asosida shunchaki oddiy bo'lishi bilan ham ishchi kuchi va vaqt sarfini anchagina qisqartirishga erishilgan ya'ni hududiy birlikni 3D formatida ko'rsatish uchun siz shunchaki

tugmachani bosasiz va bir marta bosish bilan z balandligi oshirib yuboriladi yoki kamayadi, bu boshqa dasturlarda odatda yana bir murakkablik talab qilinadi.

3-rasm

(3D format va gorizontal otmetikalar)



Global Mapper – yuqoridagi ish faoliyatidan tashqari bir qancha qatlamlar bo'yicha ma'lumotlarni ifodalashi yoki ishlash funksiyalarining oddiyligi bilan ham boshqa GAT dasturlaridan ajralib turadi, shuni takidlab o'tish joyizki dastur, u hamma narsani qilmaydi, ammo bajaradigan ishi juda oson bajariladi. Uning interfeysi bilan ishlash biroz noaniq bo'lsa-da va uning yordami olinadigan kosmik suratlar juda yomon bo'lsa-da, u qullanuvchilar uchun yetarlicha imkoniyat va qulayliklar bera oladi.(4-rasm misolida)

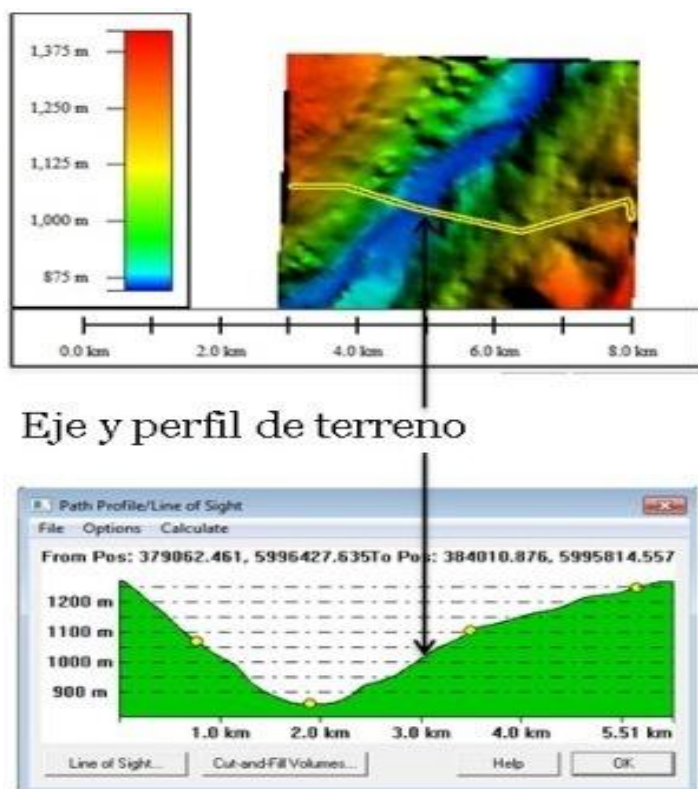
Keyingi bosqichda esa sug'orish va zax qochirish kanallari uchun profilni

yaratish uchun 3D Yo'l profili vositasi yordamida amalga oshiriladi, biz xaritada ma'lum bir yo'nalish bo'yicha iz qoldiramiz, so'ngra sichqonchaning o'ng tugmasini bosish oqali ko'ndalang kesimini hosil qilamiz yoki bizga kerak bo'ladigan masofalarda quyidagicha har bir metrdagi otmetkalarda qiymatlarning ham ifodalanishini ko'rib o'tishimiz mumkin. Albatta sodda, profil polilin bo'lishi mumkin. Eng yaxshi narsa, bu jarayonda siz juda ko'p konfiguratsiyani bajarishingiz shart emas, chunki tizim diapazonlarni hisoblab chiqadi va vertikal va gorizontal shkala bilan

taqqoslanadi. Ushbu ko‘rsatkichlar albatta topografik ishlarning bir qancha parametrlarini yoritib beradi.

4-rasm

Hududning 3D ko‘rinishi va relef tahlili

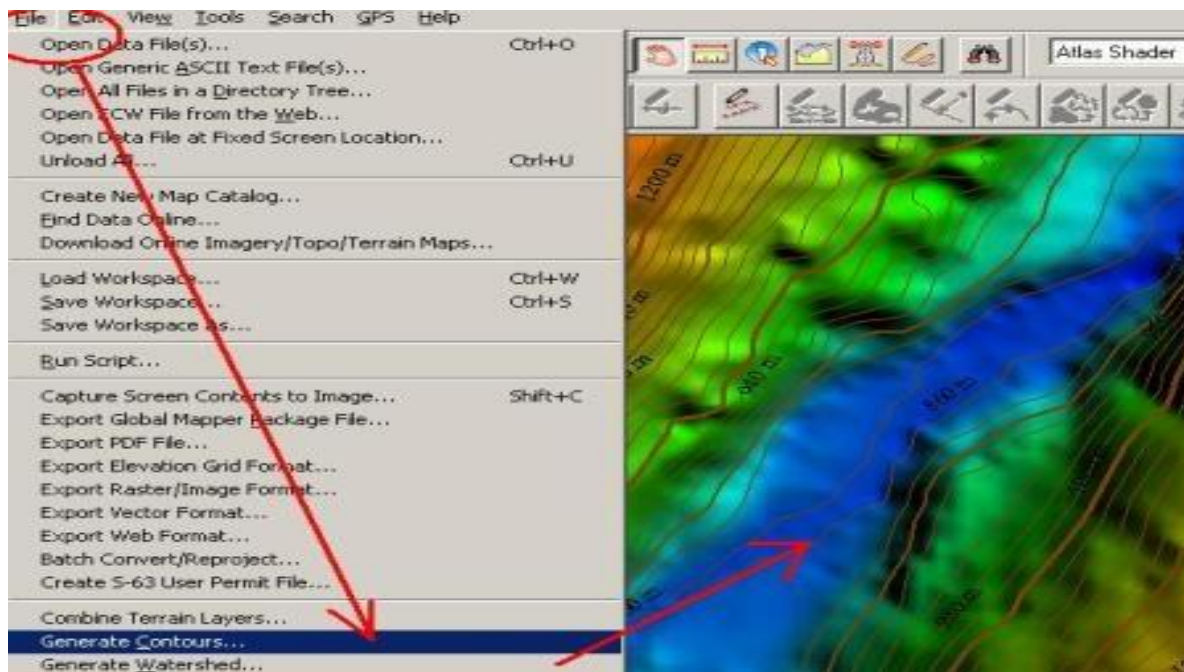


Muhokama va natijalar. Global Mapper - ma'lumotlar xizmatlariga ulanish bu, eng jozibador ko'rinadi, chunki ular TerraServer, DigitalGlobe va WMS orqali boshqa xizmatlar kabi tasvirlash xizmatlariga bevosita kirish imkoniyatiga ega ekanliklarini ham html dasturlash funksiyalarida ham ifodalangan.

Tadqiqot natijalarini asoslash ma'lumotlarning to'g'ri ekanligini va koordinata birligida ifodalanishini ta'minlash maqsadida yuqori darajaga yetkazmoqchi bo'lgan ko'rsatkichlarga erishish uchun, Google Xaritalar, sas planeta va boshqalar bilan birgalikda NASA Jahon sputnik sun'iy

yo'ldoshi asosida, shu vaqtdan boshlab hosil qilingan barcha ma'lumotlar Global Mapper ushbu dasturlardan foydalanish uchun yaratilishi mumkin; Buning uchun kerakli html yaratish talab qilinsa mavjud rastri malumotlardan ham foydalanishimiz mumkin bo'ladi buning uchun asosan yuqoridagi ko'rsatkichlarni saoslab berish asosiy maqsad qilib olingan bo'lsa kiyingi bosqichlarda topografik ma'lumotlarni hosil qilinganidan so'ng keraksiz qatlamlarni olib tashlashimiz yoki generaliatsiya ishlarida ham foydalanishimiz imkoni yaratiladi. Ushbu ko'rsatkichlarni quyidagicha ifodalash mumkin. (n)rasm misolida.

3D Yo‘nalish profili va kundalang kesimni shakllantirish



Tadqiqotning predmeti sifatida ko‘rib chiqilayotgan ushbu dasturiy taminotida asosan umumiy formatlarni qo‘llab-quvvatlash, ya‘ni deyarli barcha formatdagi dasturlarni ya‘ni Erdas, MapInfo, ArcGIS, AutoDesk, Bentley, Erdas, Garmin kabi mashhur dastur formatlarini o‘qiy olishi imkoniyatlarini ham keltirib o‘tilgan bo‘lib, misol uchun:

- Vektorli format / GIS: **DWG, DGN, DXF, SHP, E00, DEM, DXF, KML, PCX,**
- Raster formati / balandligi: **ECW, MrSID, E00, GeoTIFF, Lidar Las, ArcroGID, Idrisi.**
- Shu bilan birga, u ommalashgan emas, Open Street Maps, GML, LandSat tez formati, OziExplorer, NOAA va boshqalar sifatida platformalar formatlarini qo‘llab-quvvatlaydi.

Global mapper dasturiy ta‘minotining funkcionallik CAD / GIS / GPS

uchun tasvirni boshqarish turli xil rastr formatlarni tuzatish, qayta loyihalashtirish va birlashtirish, variantini ustida ish olib borish. Bundan tashqari, vektordan kesish, qisqartirish tasviriga va avtomatik kontrastli

effektlarga qisqartirish mumkinligi ham tadqiqot natijalarini ishlab chiqarish, qolaversa gedroreksnik inshootlarning loyihalashtirishdagi topografik ishlarini bir necha barobarga qulaylashtirishi, qolaversa dala sharoitdagi geodezik ishlarining ma‘lum bir ko‘rsatkichlarini bevosita kamiralar sharoitda olib borish imkonini yaratadi.

Yuqorida ta‘kidlanganlarning ko‘pgina ko‘rsatkichlari shubhalar yo‘q **GIS imkoniyatlari**, cheksiz ekanligini asoslab beradi, lekin loyiha ishlarida uz vazifalarini imkoniyatini yoritib bersa qurilishi bo‘yicha shu paytgacha biz hali ham AutocAD yoki Microstation-da vektorlashni afzal ko‘ramiz. Har qanday vektor obyektidan veb-sahifalar, fayllar yoki kataloglarga havolalar yaratish qobiliyatini asoslab berishini ham ko‘rishimiz mumkin. Shuningdek, tematik va resimbolizatsiya alternativallari juda yaxshi, aniqlikda bitta xaritada ta‘sir qilishi mumkin ekanligi ilovalarda ham keltirib o‘tilgan.

GPS-ma‘lumotlarini ketma-ket ish olib boorish orqali va USB uzatkichlari asosida o‘qish uchun qo‘llab-quvvatlanadi, biz uning

csv formatlari bilan bog'liq muammolarga duch kelmayotganini tushunamiz, ammo boshqa turdagi turli formatlarini o'qishni imkoni cheklanganligini ham keltirish mumkin. 3D boshqaruviga kelsak, raqamli yer modellari balandlik nuqtalari yoki balandliklar va, albatta, destonsional tarzda kontur chiziqlari asosida qurilishi mumkin. Yuzalar qurilgandan so'ng, kesish va

to'ldirish hisob-kitoblari kabi taqqoslashlar, shuningdek, havzalardagi suv toshqini kabi operatsiyalarni bajarish mumkin. Ushbu misolda biz buni qanchalik osonligini ko'rsatamiz va boshqa dasturlar bilan taqqoslanganda imkoniyatlari yuqori ekanligini ifodalab o'tganmiz. (n)zasm misolida.

6-rasm

Topografik gorizontallar va kosmik surat integratsiyasi



Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, dastur imkoniyatlarini yanada rivojlantirish uchun foydalanuvchilarda ikkita muqobil yo'nalish mavjud. Birinchi navbatda, mavjud rastri formatlarni proyeksiyalash imkoniyati yaratilgan bo'lib, bunda Global Mapper SDK hamda Global Mapper DLL License kabi dasturiy ta'minot vositalaridan foydalanish mumkin. Xususan, agar mazkur SDK yordamida tijorat maqsadidagi yangi yechim ishlab chiqilsa, foydalanuvchi faqatgina cheksiz muddatli litsenziya uchun to'lovni amalga oshirishi kifoya qiladi.

Dastur tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan ma'lumotlar formatlari ko'lamini nihoyatda keng bo'lib, ularga **GeoPDF, DLG, DRG, DOQ, DEM, DGN, DTED, DWG, DXF, GPX, SDTS DEM, ECW, GRD, JPEG, CADRG / CIB, KML / KMZ** va boshqalar kiradi. Geofazoviy

ma'lumotlarni boshqarish uchun zarur bo'lgan deyarli barcha formatlar bilan ishlay olish xususiyati hamda **Global Mapper** dasturiga qo'shilgan yangi funksiyalar tufayli, endilikda yirik hajmdagi ma'lumotlarni tezkor tahlil qilish va yuqori aniqlikdagi 3D-geografik tadqiqotlarni o'tkazish imkoniyati mavjud.

Dasturning funksional imkoniyatlari masofa va maydon o'lchamlarini hisoblash, istiqbolli tahlillar o'tkazish, turli hisob-kitoblar, dengiz sathining o'zgarishini modellashtirish kabi ko'plab amallarni qamrab oladi. Geofazoviy ma'lumotlarni samarali boshqarish uchun zarur bo'lgan barcha vositalarni o'zida jamlagan Global Mapper dasturining sinov (trial) talqinini bepul yuklab olib, undan foydalanish imkoniyati mavjud. Garchi ushbu talqin muddat nuqtayi nazaridan cheklanmagan

bo'lsa-da, uning ko'plab funksiyalari va professional vositalaridan foydalanishda muayyan cheklovlar mavjud. Shuningdek, dastur xaritalar miqyosini o'zgartirish (kattalashtirish va kichraytirish) kabi asosiy instrumentlarni ham o'z ichiga oladi.

- 3D parvoz
- dengiz sathini modellashtirish
- Burchakni hisoblash
- Fon rangini tanlash
- 3D rejim
- Segment va maydon chizmasi va

hisob-kitoblari

- Malumotlarni korish

Xulosa va takliflar.

Global Mapper — geofazoviy ma'lumotlarni boshqarishda yuqori samaradorlikni ta'minlovchi ishonchli dasturiy platforma hisoblanadi. Mazkur dasturiy ta'minot o'zining keng funktsionalligi bilan ham havaskor foydalanuvchilar, ham soha mutaxassislari uchun mo'ljallangan bo'lsa-da, undagi tahliliy vositalar ko'proq professional foydalanuvchilarning talablariga javob beradi.

Tadqiqotimiz natijalari shuni ko'rsatadiki, dasturning sinov talqini ham loyihalash va ishlab chiqarish jarayonlari uchun yetarli imkoniyatlarni taqdim etadi. Dasturning eng muhim afzalliklaridan biri shundaki, u hududiy birliklarga oid ma'lumotlarning naqadar asosli va aniq ekanligini bevosita joy sharoitida, zamonaviy geodezik asbob-uskunalar yordamida olingan natijalar bilan taqqoslash hamda ilmiy jihatdan asoslash imkoniyatini yaratadi.

Olingan natijalarga tayanib, quyidagi takliflarni ilgari surish mumkin:

Loyihalash institutlari va geodeziya tashkilotlari xizmat ko'rsatish unumdorligini oshirish maqsadida Global Mapper dasturining tahliliy vositalaridan keng foydalanishlari tavsiya etiladi.

Gidrotexnik inshootlarni modellashtirishda an'anaviy usullar bilan birga, dasturning 3D parvoz va dengiz sathini modellashtirish funksiyalarini tatbiq etish loyihalarning aniqlik darajasini oshiradi.

Adabiyotlar.

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining gidrotexnika inshootlarining kadastrini yuritish tartibi to'g'risidagi qarori, 16.11.1999 yildagi 499-son, I. Umumiy qoidalar.

2. R.Q.Oymatovning “Geoaxborot tizim va texnologiyalari asosida qishloq xo'jaligining elektron kartalarini tuzish uslubini takomillashtirish” dissertatsiya// Toshkent-2020.

3. S.N.Abduraxmonovning “Geoaxborot texnologiyalari va kartografik metodlar asosida mintaqaviy demografik jarayonlarni tadqiq qilish” dissertatsiya// Toshkent-2020.

4. A.N.Inomovning “GAT dasturlari (ArcGIS) asosida yer hisobini ma'lumotlar bazasida shakllantirishning avtomatlashgan tizimini modullashtirish”

5. SH.K.Avchiyev “Injenerlik geodeziyasi”. O'quv qo'llanma, Toshkent-2007, 90-bet.

6. F.A.Gapporov, D.N.Valijonov, S.R. Mansurov. “Suv omborlaridan foydalanish” Darslik. “TIQXMMI”, Toshkent-2019, 299-bet.

7. M.Bakiyev, N. Rahmatov, A. Ibraymov “Kanalidagi gidrotexnika inshootlaridan foydalanish”. Darslik. “TIQXMMI”, Toshkent-2018, 279-bet.

8. S.A.Toshpo'latov, O'.P.Islomov, A.N.Inamov va A.P.Pardaboyevlar Zamonaviy geodezik asboblar fanidan darslik. Toshkent. 2022-253 bet.

9. N.Avilova, Sh.Fayziyev “Sug'orish kanallari yo'llarini Global Mapper dasturida loyihalash tajribasi” // "Sanoatda raqamli texnologiyalar" jurnali (2024-yil 3-son).

10. N.Avilova “Influence of the island sea on global climate” //“International multidisciplinary journal for research and development” volume11, issue 09 (2024).

11. <http://www.ygk.uz>

12. <http://www.carrografiya.com>.

13. <https://tech.informator.ua/2019/08/24/kolichestvo-sputnikov-na-orbiterastet-s-kazhdym-dnem-skolko-ih-i-kakim-stranam-prinadlezhat/>

UO‘K 556:528.4:004.7

**OCHIQ SUV HAVZALARI RESURSLARINI MONITORING QILISH,
SUV OSTI RELYEFI VA HAVZA HUDUDI XARITASINI ANIQLASHDA
IoT TEKNOLOGIYALARI**

Saidov Abdusobirjon Abduraxmonovich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti professori

Raximov G‘iyosbek Xudoyor o‘g‘li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti tayanch
doktoranti (PhD)

Raximberdiyev Sanjarbek Alisher o‘g‘li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti tayanch
doktoranti (PhD)

Annotatsiya. Ushbu maqolada ochiq suv havzalari resurslarini real vaqt rejimida kuzatish, suv osti relyefi xaritasini tuzish va havza chegaralarini aniq aniqlash uchun IoT texnologiyalarini qo‘llash imkoniyatlari o‘rganiladi. Tadqiqotda sensorli qurilmalar, simsiz aloqa protokollari, GIS integratsiyasi va bulutli ma’lumotlarni qayta ishlash asosida kompleks monitoring arxitekturasini taklif etiladi. Markaziy Osiyo suv havzalarining ekologik inqirozi xususan, Orol dengizining qurishi misolida zamonaviy IoT yechimlarining ahamiyati ko‘rsatiladi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются возможности применения технологий IoT для мониторинга ресурсов открытых водоёмов в режиме реального времени, построения карт подводного рельефа и точного определения границ водных бассейнов. В исследовании предложена комплексная архитектура мониторинга, основанная на использовании сенсорных устройств, беспроводных протоколов связи, интеграции с ГИС и облачной обработки данных. Показана значимость современных IoT-решений на примере экологического кризиса водных ресурсов Центральной Азии, в частности высыхания Аральского моря.

Abstract. This article explores the possibilities of applying IoT technologies for real-time monitoring of open water resources, mapping underwater topography, and accurately determining basin boundaries. The study proposes a comprehensive monitoring architecture based on sensor devices, wireless communication protocols, GIS integration, and cloud data processing. The importance of modern IoT solutions is demonstrated through the ecological crisis of water resources in Central Asia, particularly the desiccation of the Aral Sea.

Kalit so‘zlar. IoT, suv havzalari monitoringi, batimetriya, suv osti relyefi, GIS, simsiz sensor tarmoqlari, Markaziy Osiyo, ekologik monitoring.

Ключевые слова. IoT, мониторинг водоёмов, батиметрия, подводный рельеф, ГИС, беспроводные сенсорные сети, Центральная Азия, экологический мониторинг.

Keywords. IoT, water body monitoring, bathymetry, underwater relief, GIS, wireless sensor networks, Central Asia, environmental monitoring.

Kirish. Ochiq suv havzalari - ko‘llar, suv omborlari, daryolar va botqoqliklar - yer yuzasidagi chuchuk suv zaxiralarining asosiy manbai bo‘lib, inson hayoti, qishloq xo‘jaligi, energetika va ekotizimlar uchun hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Biroq, global iqlim o‘zgarishi, suvni tartibsiz iste‘mol qilish, sug‘orish tizimlarining kengayishi va sanoat chiqindilarining ko‘payishi natijasida ushbu resurslar keskin kamaymoqda va

ifloslanmoqda. Markaziy Osiyo mintaqasi bu muammoning eng yaqqol namunasi bo‘lib, Orol dengizi 1960-yillarga nisbatan o‘z sirt maydonining 92 foizini yo‘qotgan, hozirda esa atigi 7,83 foizi saqlanib qolgan [1].

Bunday vaziyat suv havzalarini uzluksiz, aniq va keng qamrovli kuzatib borish zaruratini tug‘diradi. An’anaviy gidrologik stansiyalar va dala o‘lchovlari esa ko‘pincha kam sonli, mahalliyashtirilgan

ma'lumotlar beradi hamda ularni yuqori xarajatlar bilan yangilash talab qilinadi. Bu borada IoT texnologiyalari - ayniqsa, real vaqt sensorlari, simsiz sensor tarmoqlari, avtonom suv osti qurilmalari va bulutli hisoblash - tizimli muqobil sifatida maydonga chiqmoqda.

Ushbu tezisning maqsadi - ochiq suv havzalarini monitoring qilish, suv osti relyefi va havza hududini aniqlashda IoT texnologiyalaridan foydalanishning ilmiy-metodologik asoslarini tahlil qilish, shuningdek, Markaziy Osiyo sharoitiga moslashtirilgan kompleks yechim kontsepsiyasini ishlab chiqishdir. Tadqiqot Temuriylar davridan bugunga qadar shakllangan yer va suv munosabatlari tarixini hisobga olgan holda zamonaviy texnologik imkoniyatlarni qo'llash yo'llarini ko'rsatadi.

Adabiyotlar tahlili. So'nggi uch yilda IoT asosida suv resurslarini kuzatish sohasida jadal ilmiy faoliyat olib borilmoqda. Ushbu bo'limda 2023-2025-yillarda nashr etilgan asosiy tadqiqotlar tahlil qilinadi.

Suv osti IoT infratuzilmasini tizimli o'rganish sohasida mualliflarining ko'p atributli qaror qabul qilish asosida suv osti IoT qurilmalarini optimallashtirish bo'yicha tadqiqoti alohida ahamiyatga ega [2]. Maqdolada simsiz gidroakustik aloqa va masofaviy zondlash texnologiyalarining uyg'unlashuvidan foydalangan holda suv muhiti parametrlarini real vaqtda uzatish arxitekturasini taklif etiladi. Mualliflar shuni ta'kidlaydilarki, avtonom suv osti qurilmalari bozori 2025-yilga kelib 1,638 milliard AQSh dollariga yetishi kutilmoqda, bu esa sohaga bo'lgan katta talab va investitsion qiziqishni aks ettiradi [2].

3D real-sahna modeli va IoT integratsiyasiga asoslangan kichik va mikro suv havzalari sifatini monitoring qilish tizimi He va boshqa olimlar tomonidan ishlab chiqilgan [3]. Ushbu tizim IoT sensorlari orqali to'plangan disperslangan ekologik ma'lumotlarni to'la fazoviy uch o'lchamli ko'rish platformasiga integratsiya qiladi. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, birlashtirilgan yondashuv kichik yopiq suv havzalarida suv

ifloslanishini sezilarli darajada kamaytirish va monitoring tizimini optimallashtirish imkonini beradi [3].

GIS va IoT ning birlashmasi asosida er osti suvlarini qayta to'ldirish zonalarini xaritalash bo'yicha Arinaitwe va Okedi tadqiqoti metodologik jihatdan katta ahamiyatga ega [4]. Mualliflar Janubiy Afrika sharoitida IoT sensorlari va ko'p kriteriyali analitik ierarxiya jarayoni yordamida 0,5 m yuqori o'lchamli DEM asosida suv havzalari hududlarini aniq chegaralashni ko'rsatdi [4]. Ushbu yondashuv o'lchov va monitoring infratuzilmasi cheklangan rivojlanayotgan davlatlarda, shu jumladan Markaziy Osiyo mamlakatlarida ham qo'llanilishi mumkin.

IoT asosida suv sathi monitoringi tizimini qishloq xo'jaligida optimallashtirish bo'yicha tadqiqot Qozog'iston misolida olib borildi [5]. Tizim quyosh paneli bilan ta'minlangan sensorlar, JSN-SR04T ultratovush moduli va Wi-Fi orqali bulut interfeysiga ulanuvchi NodeMCU mikrokontrolleridan iborat. Toshkent shahridan unchalik uzoq bo'lmagan Taraz shahrining Chap Aylanma kanalida sinovdan o'tkazilgan ushbu tizim real vaqtda qaror qabul qilish uchun ishonchli ma'lumotlar taqdim etganligi bilan ajralib turadi [5].

Markaziy Osiyo suv havzalarini masofaviy zondlash orqali kuzatish yo'nalishida eng muhim yangi tadqiqotlardan biri Orol dengizi havzasida daryo kengligi dinamikasini Sentinel-2 tasvirlari yordamida o'rganish bo'lib, unda 2017–2022-yillardagi oylik suv massivlari tahlil qilingan [6]. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, iqlim o'zgarishi va insoniyat faoliyati daryo kengligi va gidrologik dinamikani belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi [6]. Ushbu xulosalar IoT sensorlari ma'lumotlarini sun'iy yo'ldosh kuzatuvlari bilan boyitishning ilmiy zarurligini tasdiqlaydi.

IoT konsepsiyasining yaxlit tahlili Raj va boshqa olimlar tomonidan amalga oshirilgan [7]. Mualliflar suv osti simsiz aloqani keng qo'llanilish sohalari real vaqtda suvli muhitdan ma'lumot yig'ish, dengiz

havfsizligi, tabiiy ofatlarning oldini olish va akvakultura monitoringini batafsil ko'rib chiqadi. Yer yuzasining 70 foizidan ko'prog'ini qamrab olgan suv ostining atigi 5 foizi o'rganilgan; bu esa IoUT texnologiyalariga nisbatan ilmiy va amaliy talabni kuchaytirmoqda [7].

Suv havzalarini monitoring qilish uchun sun'iy yo'ldosh masofaviy zondlashning zamonaviy imkoniyatlarini tahlil qiluvchi keng ko'lamlı ilmiy sharh shuni ta'kidlaydiki, IoT asosidagi tarmoqlar simsiz aloqani, xoh havo, xoh LoRa, xoh yo'ldosh kanallar orqali, amalga oshiradi; ammo iqtisodiy jihatdan samarali, yuqori aniqlikdagi past narxli sensorlarni ishlab chiqish hali ham muhim ilmiy muammo bo'lib qolmoqda [8]. Chetli hisoblash texnologiyasi esa kechikish va o'tkazuvchanlik muammolarini hal qilishda asosiy instrument sifatida tilga olinadi [8].

Metodologiya. Tadqiqotda ko'p qatlamli IoT arxitekturası asosida suv havzalarini kuzatish, suv osti relyefini xaritalash va havza chegaralarini avtomatik aniqlash uchun quyidagi metodologik yondashuv taklif etiladi.

Ma'lumot to'plash qatlami. Ushbu qatlamni ultratovush chuqurlik o'lchagichlari, multiparametrli suv sifati sensori (pH, harorat, erigan kislorod, tutuqlik, o'tkazuvchanlik), GPS moduli va imu inertsiyal o'lchash birliklaridan iborat avtonomli suv usti apparati tashkil etadi. USV belgilangan marshrutlar bo'ylab harakatlanib, havza bo'ylab tizimli tarzda batimetrik ma'lumotlarni to'playdi. Parallel ravishda daryolar va sohil zonalarida joylashtirilgan statsionar IoT tugunlari uzluksiz ma'lumot uzatadi [5].

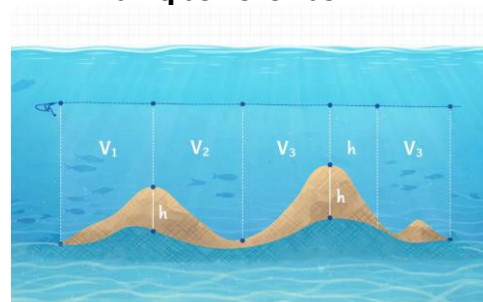
Monitoring tizimining asosini suv yuzasida harakatlanuvchi USV tashkil etadi. USV ultratovush sonar va GPS modulidan iborat bo'lib, havza bo'ylab belgilangan marshrutlarda harakatlanadi. Har bir o'lchov nuqtasida sensor suv chuqurligini, ya'ni suv yuzasidan suv osti tub yuzasigacha bo'lgan masofani aniqlaydi. O'lchovlar diskret

nuqtalar ko'rinishida yig'iladi va suv osti relyefi shakllantiriladi.

Quyida 1-rasmda suv havzasida suv osti tepaliklari mavjud bo'lgan holatda bo'linma usuli tasvirlangan. V_1 , V_2 , V_3 alohida bo'linmalar hajmi bo'lib, h har bir segmentda IoT sensori yordamida o'lchanayotgan chuqurlikni bildiradi.

1-rasm

Suv osti relyefini elementar hajmlarni aniqlash sxemasi



Asosiy hajm formulasi bo'linma usuli suv osti relyefi noteksi bo'lganda oddiy geometrik formula yetarli aniqlik bermaydi. Shuning uchun havza kichik segmentlarga ajratiladi va har bir segment hajmi alohida hisoblanadi. Har bir segment to'g'ri to'rtburchak prizma sifatida qaraladi. Har bir i-bo'linma uchun hajm:

$$V_i = a_i \cdot b \cdot h_i \quad (1)$$

bu yerda a_i -i bo'linmaning uzunligi b - o'rtacha kenglik h_i -IoT sensori o'lchagan chuqurlik Umumiy suv hajmi barcha segmentlar yig'indisidan iborat:

$$V = \sum_{i=1}^n a_i \cdot b \cdot h_i \quad (2)$$

Mazkur formula Riman yig'indisi tushunchasidan kelib chiqqan bo'lib, segmentlar soni ortgan sari hisoblash aniqligi oshadi.

Integral usulida suv hajmini hisoblash. Bo'linmalar soni cheksiz ortganda yig'indi integral ko'rinishga o'tadi. Bu holda suv yuzasi $p(x)$ va suv osti relyefi $q(x)$ funksiyalari bilan ifodalanadi (2-rasm).

Ko'ndalang kesim yuzasi:

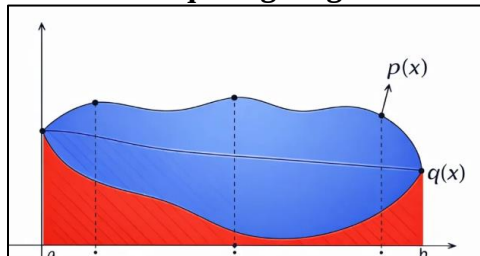
$$I = \int_a^b (p(x) - q(x)) dx \quad (3)$$

Ikki o'lchovli holatda umumiy hajm:

$$V = \iint (p(x, y) - q(x, y)) dx dy \quad (4)$$

2-rasm

**Suv sathi yuzasini integral yordamida
aniqlash grafigi**



Bu formulalar matematik analizning Nyuton–Leybnits teoremasidan kelib chiqqan va egri chiziqlar orasidagi yuzani aniqlash imkonini beradi.

Raqamli hisoblash -trapesiya qoidasi IoT sensorlari diskret nuqtalarda o'ltah beradi. Shu sababli integral qiymati sonli usullar orqali hisoblanadi. Eng sodda usullardan biri trapesiya qoidasidir.

$$I \approx \Delta x \left(\frac{h_0}{2} + h_1 + h_2 + \dots + h_{n-1} + \frac{h_n}{2} \right) \quad (5)$$

bu yerda

$$h_i = p(x_i) - q(x_i) \text{ suv chuqurligi}$$

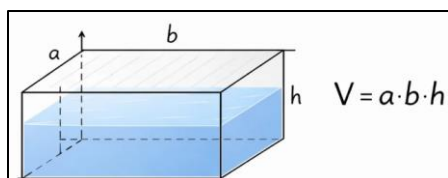
$$\Delta x = (b - a)/n$$

Δx kamaygan sari hisoblash aniqligi ortadi

Fazoviy model orqali hajmni aniqlash. Integral orqali topilgan o'rtacha chuqurlik qiymati asosida soddalashtirilgan geometrik model qo'llanishi mumkin (3-rasm).

3-rasm.

**Geometrik model asosida suv hajmini
aniqlash sxemasi**



Hajm formulasi:

$$V = a \cdot b \cdot h \quad (6)$$

bu yerda:

a-uzunlik

b-kenglik

h-o'rtacha chuqurlik

Mazkur formula integral modeling soddalashtirilgan ko'rinishi hisoblanadi va tezkor baholash uchun qo'llaniladi.

Ushbu metodologiya IoT sensorlaridan olingan ma'lumotlar asosida suv osti relyefini aniqlash, batimetrik xarita tuzish va suv hajmini yuqori aniqlik bilan hisoblash imkonini beradi.

Tarmoq qatlami. Ma'lumotlarni uzatish uchun LoRaWAN, NB-IoT va ularga parallel ravishda real vaqt ulash uchun LTE-M protokollaridan foydalaniladi. Tarmoq chegarasi qurilmalari har bir kuzatuv zonasiga joylashtiriladi va to'plangan ma'lumotlarni bulut serveriga uzatadi. Simsiz suv osti aloqasi uchun gidroakustik modemlar o'rnatiladi [2].

Ma'lumotlarni qayta ishlash va xaritalash qatlami. Bulut platformasida to'plangan xom ma'lumotlar filtratsiya, interpolatsiya va tekislashtirish bosqichlaridan o'tkaziladi. Batimetrik ma'lumotlar asosida ArcGIS yoki QGIS dasturlarida 2D/3D suv osti relyefi xaritasi tuziladi [9]. Havza chegaralarini avtomatik aniqlash uchun Raqamli Balandlik Modeli va NDWI kombinatsiyasida Google Earth Engine platformasida ishlov beriladi. Sentinel - 2 va Landsat 8/9 sun'iy yo'ldosh tasvirlari IoT ma'lumotlari bilan birlashtiriladi. Orol dengizi havzasida bunday ikki manbayli metodologiyadan foydalanish suv massivi dinamikasini oy va o'nlab yil ko'lamida kuzatish imkonini bergan [6].

Tasavvur va qarorlar qo'llab-quvvatlash qatlami. Foydalanuvchi interfeysida real vaqt monitoringi paneli, havzaning dinamik xaritasi, tendentsiya grafiklari va ogohlantirish tizimi mavjud. Suv sathining kritik chegaralardan oshishi avtomatik ravishda SMS/push-xabar sifatida yuboriladi. Ma'lumotlar ochiq GIS API orqali davlat gidrometeorolo-giya xizmatlari bilan integratsiya qilinadi.

Natijalar va muhokama. Taklif etilayotgan IoT asosidagi monitoring

arxitekturasining afzalliklari quyidagilarda namoyon bo'ladi.

Birinchidan, batimetrik aniqlik oshiriladi. An'anaviy eko-lotlarga tayanadigan gidrologik stansiyalarga nisbatan, IoT-USV integratsiyasi asosida tuzilgan suv osti relyefi xaritalari $\pm 6\%$ chuqurlik aniqligi bilan raqobatbardoshdir [5], bunda esa ular ancha arzonroq va moslashuvchan hisoblanadi. He va boshqa olimlar tomonidan sinovdan o'tkazilgan to'la fazoviy 3D model tizimi past narxli sensorlar asosida havzadagi suv ifloslanishini sezilarli darajada qisqartirdi va monitoring ma'lumotlarini aniqlashtirishga imkon berdi [3].

Ikkinchidan, havza chegaralarini aniqlash imkoni yaxshilanadi. GIS, IoT ma'lumotlari va AHP metodologiyasini birlashtirgan tizim havza hududlarini aniq chegaralash va yerosti suvlarini to'ldirish potentsial zonalarini xaritalash imkonini berdi [4]. Markaziy Osiyo iqlimidagi quruq zonalar uchun bu yondashuv yerosti suvlari va yuzaki suv havzalari o'rtasidagi o'zaro aloqani tushunishda muhim ahamiyatga ega.

Uchinchidan, masofaviy monitoring imkoniyati kengayadi. IoT texnologiyalari real vaqtda, to'xtovsiz ma'lumot oqimini ta'minlaydi. Masalan, Qozog'istonda sinovdan o'tkazilgan tizim quyosh energiyasi bilan ishlaydigan sensorlar yordamida uzluksiz rejimda suv sathi, harorat va namlik ko'rsatkichlarini bulut platformasiga uzatdi [5]. Bu esa an'anaviy dala o'lchovlari uchun zarur bo'lgan texnik xodimlar sonini va xarajatlarni keskin kamaytiradi.

To'rtinchidan, Markaziy Osiyo kontekstida amalga oshirilayotgan tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, sun'iy yo'ldosh kuzatuvlari va IoT ma'lumotlarining kombinatsiyasi mintaqadagi suv havzalari dinamikasini tushunishda muhim qadam bo'la oladi. Sentinel-2 tasvirlari asosida Orol dengizi havzasida oylik daryo kengligi o'lchovlari iqlim o'zgarishi va sug'orish faoliyatining suv xo'jaligiga ta'sirini miqdoriy jihatdan aniqlashga imkon berdi [6]. IoT sensorlari esa ushbu sun'iy yo'ldosh

ma'lumotlari uchun yerosti va dala darajasidagi tekshiruv ma'lumotlarini taqdim etadi.

Taklif etilayotgan tizimning asosiy cheklovi - past narxli sensorlarning uzoq muddatli ishonchliligi va ekstremal sharoitlarda bardoshliligi masalasidir. Shuningdek, LoRaWAN tarmoqlarining geografik qamrovi hamon cheklangan bo'lib, yo'ldosh aloqasi bilan qo'shimcha ta'minlash talab etiladi [8]. Kelajakda Edge Computing va sun'iy intellekt algoritmlarini real vaqt anomaliya aniqlashda qo'llash tizim samaradorligini yanada oshirish imkonini beradi.

Xulosa va takliflar. Ushbu tadqiqot ochiq suv havzalarini monitoring qilish, suv osti relyefini xaritalash va havza chegaralarini aniqlashda IoT texnologiyalarining keng imkoniyatlarini isbotlaydi. Tahlil shuni ko'rsatdiki, ko'p qatlamli IoT arxitekturasida -sensorli qurilmalar, simsiz aloqa protokollari, GIS integratsiyasi va bulutli hisoblashni uyg'unlashtirgan holda -an'anaviy usullarga nisbatan aniqroq, arzonroq va moslashuvchanroq monitoring tizimini tashkil etish imkonini beradi.

Markaziy Osiyo mintaqasi uchun ushbu yondashuv ayniqsa dolzarbdir. Orol dengizi havzasidagi ekologik inqiroz, Sirdaryo va Amudaryoning suv oqimining kamayishi, suv omborlarining to'lmasligi - bularning barchasi real vaqtda ishlovchi, keng qamrovli va avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarini yaratishni talab qiladi. Yer va suv munosabatlari Temuriylar davridan shu kungacha tarixiy jihatdan murakkab va chigal bo'lib kelgan ushbu mintaqada, zamonaviy IoT texnologiyalari suv resurslarini boshqarishda davlat siyosatini ilmiy ma'lumotlar bilan ta'minlashning asosiy vositasiga aylanishi mumkin.

Kelajakda sun'iy intellekt, chetki hisoblash va ko'p manbaali ma'lumotlarni birlashtirish asosida mintaqaning muhim suv havzalari uchun integrallashgan monitoring tizimi yaratish maqsadga muvofiqdir.

Bunday tizim yer va suv munosabatlarini ilmiy asosda boshqarishda, suvdan foydalanish siyosatini shakllantirishda hamda ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim amaliy ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Tracing the Impact of Irrigation Development on Aral Sea Desiccation and Land Use Dynamics Using Remote Sensing. -Journal of the Indian Society of Remote Sensing. -2025. -Springer Nature. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12524-025-02308-7>

2. Ullah I., Ali F., Sharafian A., et al. Optimizing Underwater Connectivity through Multi-Attribute Decision-Making for Underwater IoT Deployments Using Remote Sensing Technologies // Frontiers in Marine Science. -2024. -Vol. 11. -Article 1468481. DOI: 0.3389/fmars.2024.1468481.

URL: <https://www.frontiersin.org/journals/marinescience/articles/10.3389/fmars.2024.1468481/full>

3. He Y., Yang Y., He T., et al. Small and Micro-Water Quality Monitoring Based on the Integration of a Full-Space Real 3D Model and IoT // Sensors. -2024. -Vol. 24(3). -1033. DOI: 10.3390/s24031033. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11154575/>

4. Arinaitwe M., Okedi J. IoT-based Data and Analytic Hierarchy Process to Map Groundwater Recharge with Stormwater // Water Science & Technology. -2024. -Vol. 89(3). -P. 529–547.

DOI:10.2166/wst.2024.017. URL: <https://iwaponline.com/wst/article/89/3/529/99970>

5. Development of Real-Time Water-Level Monitoring System for Agriculture // PMC -NCBI. -2024.

URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12431106/>

6. Monitoring Spatial–Temporal Variations in River Width in the Aral Sea Basin with Sentinel-2 Imagery // Remote Sensing. -2024. -Vol. 16(5). -822. DOI: 10.3390/rs16050822.

URL: <https://www.mdpi.com/20724292/16/5/822>

7. Recent Advances, Future Trends, Applications and Challenges of Internet of Underwater Things (IoUT): A Comprehensive Review // Journal of Marine Science and Engineering. -2023. -Vol. 11(1). -124. DOI: 10.3390/jmse11010124. URL: <https://www.mdpi.com/2077-1312/11/1/124>

8. Empowering Water Utilities: Crafting an End-User-Friendly Reliability Ranking for Evaluating Satellite Remote Sensing Advances // Water Quality Research Journal. -2025. -Vol. 60(1). -P. 38. DOI: 10.2166/wqrj.

URL: <https://iwaponline.com/wqrj/article/60/1/38/106960>

9. Bridging the Gap: IoT Data with GIS and AI for Enhanced Mapping and Analysis -Underwater Inspection. // LinkedIn Pulse. -2023.

URL: <https://www.linkedin.com/pulse/bridging-gap-iot-data-gis-ai-enhanced-mapping-analysis-kaushik>

UO‘K 711:528.44

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КАДАСТРА

С.А.Хамраев

Старший преподаватель кафедры «Использование земельных ресурсов и государственного кадастра» Бухарского государственного технического университета

Ф.Ф.Джуракулов

Б.О.Файзуллаев

М.М.Ортикова

С.С.Мансуров

студенты Бухарского государственного технического университета

Аннотация. В статье «Основные принципы ведения государственного градостроительного кадастра» кратко описываются вопросы городского планирования, градостроительные полномочия, их отчеты и сведения, в основном касающиеся земельного кадастра, состава единой системы государственного кадастра, соответствующую информацию, их принципы, все земельные площади в жилых массивах, их эффективное использование, правовой статус, категории и подобная информация в сфере градостроительства.

Ключевые слова. Основной принцип, уникальная кадастровая система, база данных, городской кадастр, геодезия, опросы, регистрация, градостроительство.

Государственный градостроительный кадастр, это система обновляемой достоверной информации об объектах Государственного градостроительного кадастра, их географическом положении, правовом статусе, количественных и качественных характеристиках и экономической оценке.

Государственный градостроительный кадастр является составной частью Единой системы государственных кадастров и ведется в целях информационного обеспечения развития территорий населенных пунктов и межселенных территорий, оптимизации благоприятной сферы жизнедеятельности, функционирования систем инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры на основе соблюдения требований градостроительной документации о развитии территорий.

Объектами Государственной градостроительного кадастра является территории и части территорий населенных пунктов и межселенных территорий, на которых осуществляется градостроительная деятельность. Под

градостроительной деятельностью понимается деятельность государственных органов, юридических и физических лиц в области градостроительного планирования развития территорий, населенных пунктов, определения видов использования земельных участков, производства строительных материалов и изделий, проектирования, строительства и реконструкции зданий, сооружений и других объектов с учетом интересов граждан, общественных и государственных интересов, а также национальных, историко-культурных, экологических, природных особенностей указанных территорий и населенных пунктов.

В области ведения государственного городского кадастра осуществляется государственное управление, местные органы власти, состояние муниципального кадастра и должен включать информацию о состоянии количества и качество земель, а также их оценка, деление земель на категории, формы собственности и распределение земельных участков, соответствующая

информация и разнообразная информация муниципальных кадастров.

Основными принципами ведения Государственного городского кадастра являются:

полное покрытие всей территории страны;

использовать единую систему пространственных координат;

метод разработки информации по земельному кадастру;

достоверность информации по земельному кадастру;

применение единой системы пространственных координат и единой основы топографии.

Объект и методы исследования. Государственный градостроительный кадастр представляет собой надежную систематизированную базу данных обо всех земельных участках, населенные пункты;

- каждому землепользователю предоставляется информация о правовом статусе, общей форме в категориях.

Процедура ведения принципа государственного градостроительного кадастра осуществляется соответствующими решениями, нормативными правовыми актами.

Государственный градостроительный кадастр является неотъемлемой частью

Единой системой государственного кадастра, соответствует требованиям градостроительной документации, и оптимизирует функционирование систем социальной инфраструктуры.

Объекты градостроительства являются населенные пункты, города и поселки, села и их части.

-Основными принципами ведения Государственный градостроительный кадастр являются:

- полнота охвата всей селитебной территории;

- применение единой системы пространственных координат и единой топографической основы;

- единство методологии формирования кадастровой информации;

- достоверность, наглядность и документальность кадастровой информации;

- доступность кадастровой информации в порядке, установленном законодательством.

Государственный градостроительный кадастр ведется по единой системе соответствующими органами архитектуры и градостроительства, а также средств, поступающих за оказание услуг по предоставлению сведений Государственного кадастра юридическим и физическим лицам. Органы местного самоуправления осуществляют ведение ГК в отношении территории муниципального образования в случае наделения органов местного самоуправления соответствующими полномочиями и передачи им необходимых материальных средств.

Ведение государственного градостроительного кадастра базируется на принципах:

- обязанности соблюдения при осуществлении градостроительной деятельности зарегистрированных в государственном градостроительном кадастре;

- регистрация и учета в государственном градостроительном кадастре документов, необходимых для осуществления градостроительной деятельности;

- непрерывности актуализации информационных ресурсов;

- совместимости с информационными системами государственного земельного кадастра, государственного кадастра особо охраняемых природных территорий, мониторинга реализации, генерального плана развития, адресного реестра зданий и сооружений, иными кадастрами, реестрами и регистрами.

Кадастровые принципы, документы которых принимаются в качестве первоисточника юридической, физической, экономической,

технической, а также планировочной информацией по объектам государственного градостроительного кадастра.

Рис.1.

Единая система государственного градостроительного кадастра.



Основные принципы градостроительной деятельности

Основными принципами градостроительной деятельности являются:

устойчивое развитие территории Республики Узбекистан и ее частей на основе градостроительного планирования развития, с учетом интересов граждан, общества и государства в области градостроительства;

создание благоприятной среды жизнедеятельности, охрана здоровья граждан, бережное отношение к окружающей среде, природным ресурсам и культурному наследию;

осуществление градостроительной деятельности на основе утвержденной градостроительной документации с соблюдением требований к безопасности и надежности конструкций зданий и сооружений, их сейсмостойкости,

пожаробезопасности и энергоэффективности;

внедрение лучших практик градостроительной деятельности и строительного производства, повышение качества строительства;

обеспечение эффективного участия общественности в процессе градостроительного планирования развития территорий.

Градостроительные нормы и правила

Градостроительные нормы и правила являются основой градостроительства и обязательны для исполнения субъектами градостроительной деятельности.

Градостроительные нормы и правила являются нормативными документами в области технического регулирования, устанавливающие обязательные требования при:

градостроительном планировании развития и застройки территорий; инженерных изысканиях; проектировании, в том числе, технологическом проектировании; осуществлении строительства, реконструкции, капитального и текущего ремонта, а также сноса объектов; эксплуатации, ремонте или восстановлении (организации, ведении и приемке работ) объектов; устройстве инженерных систем объектов; определении стоимости объектов; производстве и использовании строительных материалов, изделий и конструкций.

Допускается использование международных и зарубежных нормативно-технических документов в области градостроительной деятельности, адаптированных к геологическим, природно-климатическим, сейсмологическим и другим особенностям Республики Узбекистан.

Информация о градостроительных нормах и правилах размещается на официальном веб-сайте специально уполномоченного государственного органа в области градостроительной деятельности.

Градостроительные нормы и правила являются основанием для принятия решений государственными органами по вопросам прав собственников, владельцев и пользователей сопредельных земельных участков, объектов (конструкций) рекламы и информации и иных объектов недвижимости, а также прав юридических и физических лиц, интересы которых могут быть затронуты при осуществлении градостроительной деятельности.

Основной принцип градостроительной кадастровой деятельности в системе названных функций занимает важную ключевую роль градостроительный кадастр, главным образом обеспечивает

выполнение очень важной информационной, технологической и экономико-правовой функции государственного управления селитебной территорией страны, представляя достоверной и всегда необходимые сведения о земельных ресурсах.

Таким образом создание достоверную, надежную и доступную для всех участников градостроительной деятельности информационную базу, обеспечивающую прямые и обратные связи в управлении развитием селитебной территории и населений. Также обеспечить систематическое проведение градостроительных исследований, выявляющих тенденции и закономерности процессов развития поселений и территорий, разработка обоснованных прогнозов градостроительного развития, предшествующих подготовки проектов, нормы и правила проектной-планировочной документации.

Литература.

1. Ю.В.Пелихович курс лекции. «Основы градостроительства и планировка населенных мест». Ставрополь 2016г.
2. Г.А.Калабухов, В.Н. Баринов «Основы кадастра недвижимости».- Воронеж-2014г.
3. Г.А.Потаев «Градостроительство: теория и практика». Москва-2014г.
4. Л.В.Кашкина «Основы градостроительства» М. 2005г.
5. Г.А.Малоян «Основы градостроительства». учебное пособие, Москва-2004г.
6. В.А.Свитин «Теоретические основы кадастра», Минск, Москва 2016 г.
7. А.С.Чертовичский, А.К.Базаров «Земельный кадастр», Ташкент 2013 г.
8. А.Н.Нигматов «Земельное право», Ташкент 2000 г.
9. Геодезия, картография и кадастр журнал №1 1998г.
10. В.Н. Ключниченко, О.А.Киселева « Система характеристик

объектов государственного кадастра недвижимости» Нововсибирск-2014г.

11.Ш.Б.Адизов «Ер тузиш ишларини ташкил қилиш ва режалаштириш» Бухара-2020й.

12.С.А.Хамраев «Бинолар ва иншоотлар давлат кадастри» Бухара – 2023й.

13.А.Р.Бобожонов, Қ.Р.Раҳмонв “Ер кадастри” Тошкент-2012й.

14.Ф.Ш.Худойбердиев “Давлат кадастрлари асослари” Бухоро-2020й.

15.В.А.Зурнаджи «Механика грунтов, основания и фундаменты» Москва – 1967год.

16. М.И.Смородинов «Основания и фундаменты» Москва – 1983год.

17.Н.А. Цытович «Механика грунтов» Москва – 1983год.

18.Т.Г.Магазинщиков «Земельный Кадастр» М.2007г.

19.Сайты из интернета

UO‘K 528.94

CHILONZOR TUMANINING MAVZULI XARITASINI WEB-SAHIFAGA O‘TKAZISH

Tag‘ayeva Dilafruxxon Usmonovna

Toshkent arxitektura va qurilish universiteti Muhandislik geodeziyasi kafedrasida dotsenti

Maksudov Rahim Nematillayevich

Toshkent arxitektura va qurilish universiteti Muhandislik geodeziyasi kafedrasida o‘qituvchisi

Salimov Shahzod Odiljon o‘g‘li

Toshkent arxitektura va qurilish universiteti Muhandislik geodeziyasi kafedrasida magistranti

Anotatsiya. Mazkur tadqiqotda Chilonzor tumani hududining mavzuli xaritalarini zamonaviy veb-tehnologiyalar asosida interaktiv web-sahifalarga o‘tkazish jarayoni ilmiy-amaliy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi – geografik axborot tizimlari (GAT) muhitida yaratilgan mavzuli xaritalarni web-platfomalarga integratsiya qilish orqali ularning vizualizatsiya darajasini oshirish, foydalanuvchilar uchun qulay va samarali foydalanish imkoniyatlarini yaratishdan iborat.

Аннотация. В данном исследовании проводится научно-практический анализ процесса преобразования тематических карт территории Чиланзарский район в интерактивные веб-страницы на основе современных веб-технологий. Основной целью исследования является повышение уровня визуализации тематических карт, созданных в среде географических информационных систем (ГИС), посредством их интеграции в веб-платформы, а также обеспечение удобства и эффективности их использования для пользователей.

Abstract. This study presents a scientific and practical analysis of the process of transforming thematic maps of the Chilonzor District into interactive web pages using modern web technologies. The main objective of the research is to enhance the level of visualization of thematic maps created within Geographic Information Systems (GIS) through their integration into web platforms, as well as to ensure convenient and efficient use for end users.

Kalit so‘zlar. fazoviy ma’lumotlar, Google Satellite Hybrid, NextGIS, OpenStreetMap, QGIS, vektor qatlamlar, shahar xaritalash, Web-GIS, web-tehnologiya.

Ключевые слова. пространственные данные, Google Satellite Hybrid, NextGIS, OpenStreetMap, QGIS, векторные слои, картографирование города, Web-GIS, веб-технология.

Keywords. spatial data, Google Satellite Hybrid, NextGIS, OpenStreetMap, QGIS, vector layers, city mapping, Web-GIS, web technology.

Kirish. So‘nggi yillarda geografik axborot tizimlari (GAT) va web-tekhnologiyalarining rivojlanishi natijasida fazoviy ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish va ularni onlayn muhitda taqdim etish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Mavzuli xaritalar orqali hududiy ma’lumotlarni interaktiv tarzda ko‘rsatish foydalanuvchilarga tezkor tahlil, qaror qabul qilish va shaharsozlik hamda kadastr tizimlarini samarali boshqarish imkonini beradi.

Mavzuli xaritalarini web-sahifaga integratsiya qilish jarayoni ilmiy va amaliy jihatdan ahamiyatli hisoblanadi. Ushbu tadqiqot mavzuli xaritalarni QGIS dasturida

tayyorlash, ularni veb-muhitga eksport qilish va NextGIS, Leaflet hamda OpenLayers kabi zamonaviy web-kartografiya vositalari yordamida interaktiv tarzda taqdim etish uslublarini o‘rganishga qaratilgan.

Mazkur yondashuv hududiy tahlil samaradorligini oshirish, real vaqt rejimida ma’lumotlar bilan ishlash imkoniyatini yaratish va qaror qabul qilish jarayonlarini takomillashtirishda muhim rol o‘ynaydi.

Mazkur ishda Toshkent shahar Chilonzor tumani misolida interaktiv web-xarita yaratish va unda fazoviy hamda atribut ma’lumotlarni integratsiya qilish masalalari ko‘rib chiqiladi.

1-rasm.

Tadqiqot hududining lokatsiya xaritasi va qilingan ishlar (OpenStreetMap qatlamidan olingan)

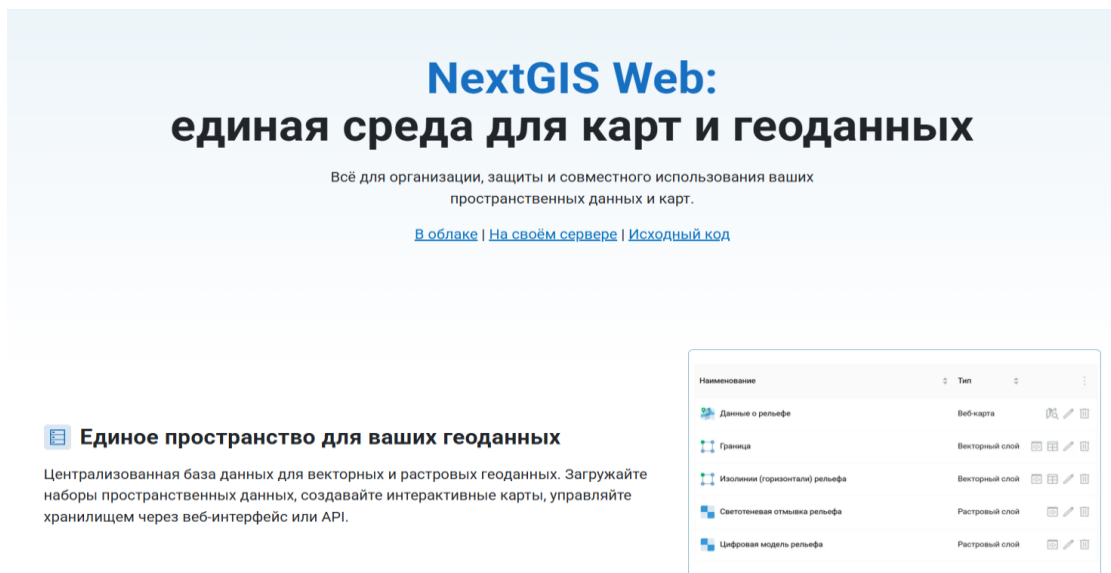


Ma’lumotlar va metodlar. Ushbu tadqiqotning eng muhim bosqichlaridan biri - QGIS muhitida yaratilgan mavzuli xaritani

web muhitga integratsiya qilish hisoblanadi. Bu jarayon NextGIS platformasi yordamida amalga oshirildi.

2-rasm

NextGIS sayti ko‘rinishi (NextGIS saytidan olingan sur‘at)



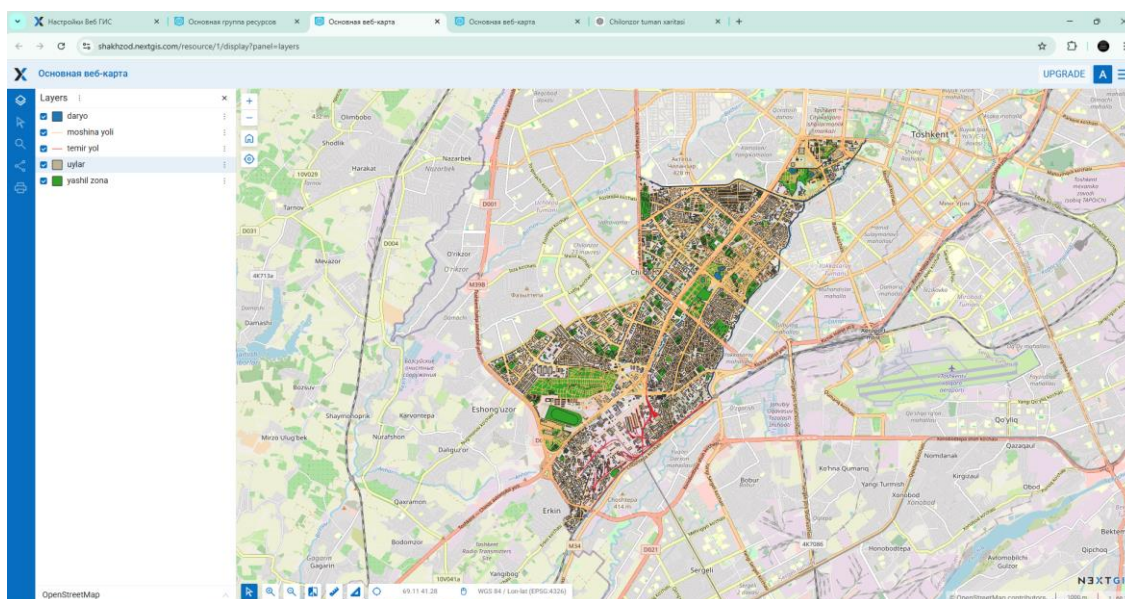
Jarayon bosqichlari:

1. QGISda NextGIS connectni yuklab olish;
2. NextGIS saytida hisob yaratish;
3. NextGISda havola ochish;
4. QGISda ma'lumotlar papkasi yaratish;
5. QGISdagi qatlamlar NextGISga yuklanadi va qatlamlar bitta bitta qo'shiladi;

6. Interaktiv funksiyalarni qo'shish:
 - o Popup oynalar (obyekt ustiga bosganda ma'lumot chiqadi);
 - o Qidiruv funksiyasi;
 - o Filtrlash imkoniyati (masalan, faqat ma'lum turdagi obyektlarni ko'rsatish);
 - o Layer switcher (qatlamlarni yoqish/o'chirish).

3-rasm

NextGIS platformasida yaratilgan interaktiv web-xarita (NextGIS saytidan olingan sur‘at)



Natijada interaktiv web-xarita hosil qilindi va u:

- URL orqali ochiladigan holatga keltirildi;
- Web-sahifaga iframe orqali joylashtirish imkoniyati yaratildi.

Natija. Yaratilgan web-xarita foydalanuvchilarga quyidagi imkoniyatlarni taqdim etadi:

<https://shakhzod.nextgis.com/resource/1/display?panel=layers>

- Daryolar va suv obyektlari;
 - Bog‘ va yashil hududlar;
 - Avtomobil yo‘llari;
 - Uylar;
- Temir yo‘llar.

Xulosa. Mazkur tadqiqot doirasida Toshkent shahrining Chilonzor tumani uchun mavzuli xarita ishlab chiqilib, uni zamonaviy web-texnologiyalar asosida raqamli muhitga integratsiya qilish masalalari umumiy tarzda yoritildi. Tadqiqot jarayonida QGIS muhitida tayyorlangan fazoviy ma’lumotlar NextGIS platformasiga muvaffaqiyatli o‘tkazilib, interaktiv web-xarita shakllantirildi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, Web-GIS texnologiyalari fazoviy ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish, ulardan samarali foydalanish va keng foydalanuvchilar qatlamiga yetkazishda yuqori samaradorlikka ega. Xususan, NextGIS platformasi orqali yaratilgan tizim real vaqt rejimida ishlovchi, interaktiv va moslashuvchan xarita xizmatini taqdim etib, hududiy tahlil va boshqaruv qarorlarini qabul qilish jarayonini sezilarli darajada optimallashtiradi.

Shuningdek, tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, an’anaviy GIS muhitidan web-platformalarga o‘tish fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasini rivojlantirishda muhim bosqich bo‘lib, u shaharsozlik, kadastr tizimi va resurslarni boshqarish sohalarida

innovatsion yondashuvlarni joriy etish imkonini beradi.

Natijada, ishlab chiqilgan metodologiya nafaqat Chilonzor tumani misolida, balki boshqa hududlar uchun ham qo‘llash mumkin bo‘lgan universal yechim sifatida ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. nextgis.com
2. qgis.org
3. Романюк Ю. А., Нематжанов С. А. Применение космической съемки при идентификации зданий и сооружений в городе Нурафшан ташкентской области //Форум молодых ученых. – 2025. – №. 4 (104). – С. 101-110.
4. Avezbaev S. et al. Implementation of GIS-based Smart Community Information System and concepts of Digital Twin in the field of urban planning in Uzbekistan //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 386. – C. 05006.
5. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Geographic Information Systems and Science. Wiley, 4th Edition.
6. Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.
7. Chang, K. T. (2018). Introduction to Geographic Information Systems. McGraw-Hill Education.
8. QGIS Development Team. (2024). QGIS Geographic Information System User Guide. Open Source Geospatial Foundation.
9. OpenStreetMap Contributors. (2024). OpenStreetMap Data. Available at: <https://www.openstreetmap.org>
10. Peterson, M. P. (2020). Mapping in the Cloud. Guilford Press.
11. I, S., Dragicevic, S., & Veenendaal, B. (2011). Advances in Web-based GIS, Mapping Services and Applications. CRC Press.

UO‘K 332.2:004.9:004.62

INTEGRATION OF 3D CADASTRE, BIM, AND GIS TECHNOLOGIES FOR IMPROVING PROPERTY RIGHTS REGISTRATION MECHANISMS: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Toshpulatov Sherzod

PhD student at the National Research University “TIAME”

Annotation. This article analyzes the role of 3D cadastre and BIM technologies in improving the mechanism of property rights registration for buildings and structures. The study is based on scientific publications indexed in the Scopus database. The results highlight the importance of digital technologies in this field.

Annotatsiya. Maqolada bino va inshootlarga bo‘lgan huquqlarni davlat ro‘yxatidan o‘tkazish mexanizmini takomillashtirishda 3D kadastr va BIM texnologiyalarining o‘rni tahlil qilingan. Tadqiqot Scopus bazasidagi ilmiy manbalar asosida olib borilgan. Natijalar ushbu yo‘nalishda raqamli texnologiyalarning ahamiyatini ko‘rsatadi.

Аннотация. В статье проанализирована роль технологий 3D-кадастра и BIM в совершенствовании механизма государственной регистрации прав на здания и сооружения. Исследование основано на научных публикациях, индексированных в базе Scopus. Результаты показывают важность цифровых технологий в данной области.

Keywords. 3D cadastre; Building Information Modeling (BIM); property rights registration; land administration systems; bibliometric analysis; BIM–GIS integration; Geographic Information Systems (GIS); remote sensing.

Kalit so‘zlar. 3D kadastr; Qurilish axborot modellashtirish (BIM); mulk huquqlarini ro‘yxatdan o‘tkazish; yer boshqaruvi tizimlari; bibliometrik tahlil; BIM–GAT integratsiyasi; Geografik axborot tizimlari (GAT); masofadan zondlash.

Ключевые слова. 3D кадастр; информационное моделирование зданий (BIM); регистрация прав собственности; системы управления земельными ресурсами; библиометрический анализ; интеграция BIM–ГИС; геоинформационные системы (ГИС); дистанционное зондирование.

Introduction. Rapid digitalization has significantly transformed land administration systems[1]. However, traditional two-dimensional (2D) cadastral systems are insufficient[2] for representing complex property rights in modern urban environments, including multi-level buildings and underground structures. Three-dimensional (3D) cadastre enables accurate representation[3] of spatial property rights, while Building Information Modeling (BIM) provides detailed digital information[4] about buildings. In addition, geospatial technologies, including Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing, play an important role in supporting 3D cadastre and BIM integration by enabling efficient spatial data acquisition, analysis, and visualization. Their integration improves the accuracy, transparency, and efficiency of property rights registration. Despite these

advantages, the mechanism of property rights registration for buildings and structures remains underdeveloped. Key challenges include the lack of interoperability[4], absence of standardized data models, and weak integration between legal and technical systems. Therefore, this study aims to analyze the role of 3D cadastre and BIM technologies in improving property rights registration mechanisms through a bibliometric analysis of Scopus-indexed publications from 2015 to 2025.

Methodology. This study applies a bibliometric analysis to examine research on 3D cadastre and BIM in property rights registration. The data were collected from the Scopus database using relevant keywords for the period 2015–2025. After applying inclusion criteria, 117 publications were selected. The data were exported in CSV format and analyzed using bibliometric and

visualization tools. Co-authorship, keyword co-occurrence, citation, and clustering analyses were conducted to identify research trends and thematic structures. Publication dynamics were also examined to determine the main stages of research development.

Results. 3.1. Trend of publications on 3D cadastre, BIM, and property rights.

In recent years, the integration of 3D cadastre, Building Information Modeling (BIM), and property rights registration has attracted increasing scientific attention[5] due to the growing need for digital transformation in land administration systems[6]. A total of 117 publications were identified from the Scopus database for the period 2015–2025 (Figure. 1). In this study, the scientific publications are classified into three stages of development: introduction (2015–2017), slightly growth (2018–2020), and stable growth (2021–2025).

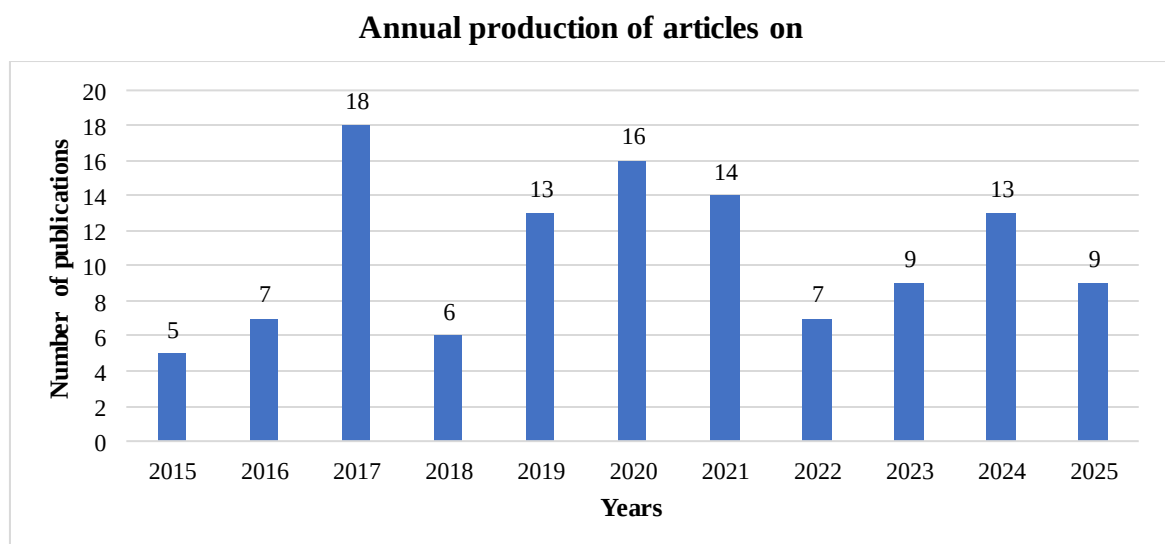
Introduction period. The introduction period represents the early stage of research development in the field of 3D cadastre, BIM, and property rights, covering the years 2015–2017. This period includes 30 publications. The results show that initial scientific interest was mainly focused on the conceptual and methodological foundations of 3D cadastre and its integration with digital technologies. Research addressed the development of basic 3D cadastral concepts,

land administration systems, and early BIM–GIS integration. Representative studies include[1]. These studies provided the theoretical foundation for further research.

Slightly growth period. The slightly growth period covers the years 2018–2020, including 35 publications. During this period, the number of publications showed an increasing trend, indicating growing academic interest. Research shifted toward practical implementation and technological integration[7], including the development of 3D cadastral models[8], BIM–GIS integration[9], and 3D property rights modeling. Key contributions include[10]. This period marks the transition from conceptual to applied research.

Stable growth period. The stable growth period represents the most intensive phase of research development, covering the years 2021–2025, with 52 publications. A stable level of scientific output was observed during this stage. Research focused on advanced topics such as integration of BIM and 3D cadastre[11], 3D property rights modeling[12], interoperability standards[13], and digital land administration systems[14]. Recent studies highlight the importance of data integration and standardization[15]. The results indicate a mature and steadily developing research field[5].

Figure 1.



3.2 Journals on 3D cadastre, BIM, and property rights.

This section provides an overview of the main journals publishing research on 3D cadastre, Building Information Modeling (BIM), and property rights, reflecting key scientific communication channels in this field. A total of 117 publications were identified in the Scopus database for the period 2015–2025. The results show that a

significant share of studies is concentrated in a limited number of leading journals.

Among them, Land Use Policy and ISPRS International Journal of Geo-Information are the most prominent sources, publishing the highest number of articles in this research domain. These findings are consistent with previous studies highlighting the concentration of publications in specialized geospatial and land administration journals[7].

Table 1.

List of the journals on 3D cadastre and land administration by the year of publication issues

Scopus Source title	Number
Land Use Policy	33
ISPRS International Journal of Geo Information	22

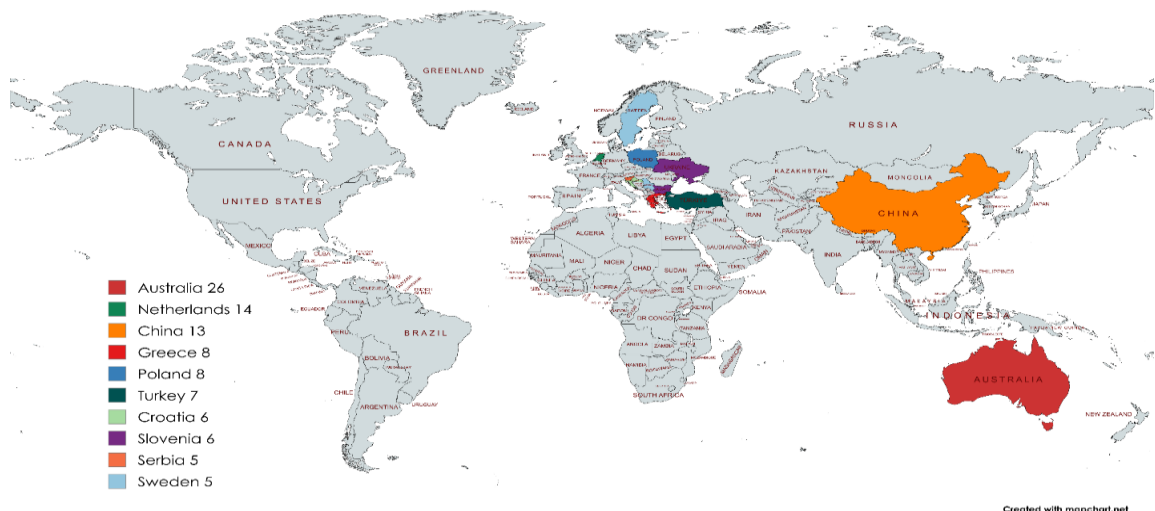
3.3 Top countries on 3D cadastre, Building Information Modeling (BIM), and property rights.

The number of publications ten most of productive countries in the field of 3D cadastre, Building Information Modeling (BIM), and property rights between 2015 and 2025. Among them, Australia dominated

with 26 publications, followed by Netherlands 14, China 13, Greece 13, Poland 8, Turkey 7, Croatia 6, Slovenia 6, Serbia 5 and Sweden 5. This distribution confirms that developed countries play a leading role in advancing 3D cadastre and BIM integration research[14].

Figure 2.

List of top countries on 3D cadastre and land administration



3.4 Top cited journals on 3D cadastre and land administration.

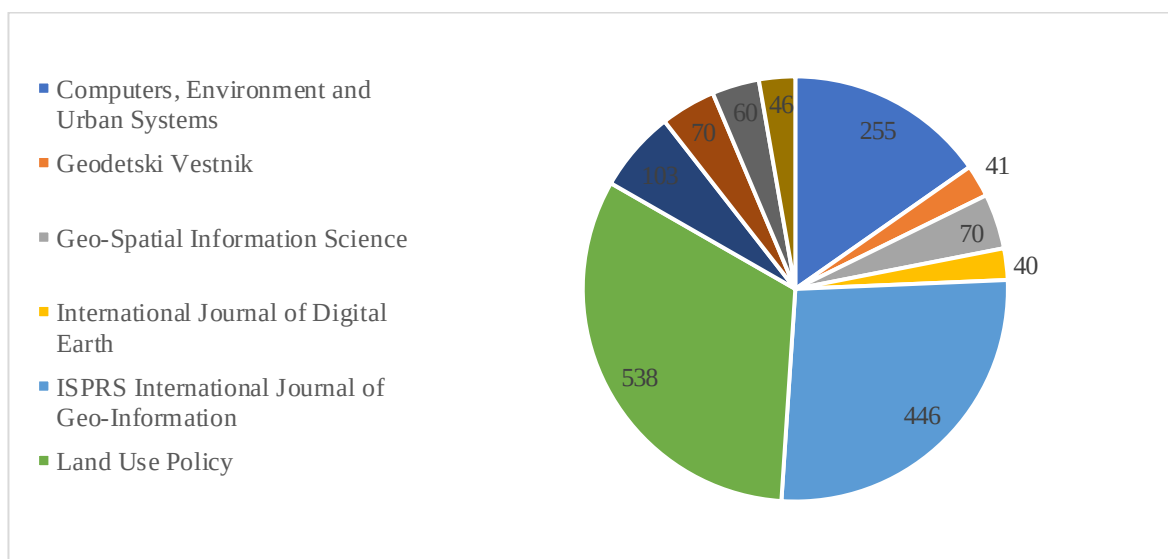
It is widely considered due to the fact that the journals of productivity and impact of the articles analysis was carried out. We collected top journals in Figure 3, which published the highest number of papers. Taking into consideration this factor we decided to investigate top-cited journals on 3D cadastre and land administration. First of all, we sorted source names alphabetically of excel extension file of documents. After step by step total papers citations are summarized by each journal. Interestingly, at the result we got updating list with potential journal names. Initial 10 journals selected and shown in Figure 3.

As a result of the number of citations, the first ranked journal with 538 citations is Land Use Policy, following by ISPRS International Journal of Geo-Information with 446 citations, Computers, Environment and Urban Systems with 255 citations and Remote Sensing with 103 citations.

Further, Geo-Spatial Information Science and Survey Review each have 70 citations, followed by Transactions in GIS with 60 citations, Tunnelling and Underground Space Technology with 46 citations, Geodetski Vestnik with 41 citations, and International Journal of Digital Earth with 40 citations.

Figure 3.

Top cited journals on 3D cadastre and land administration



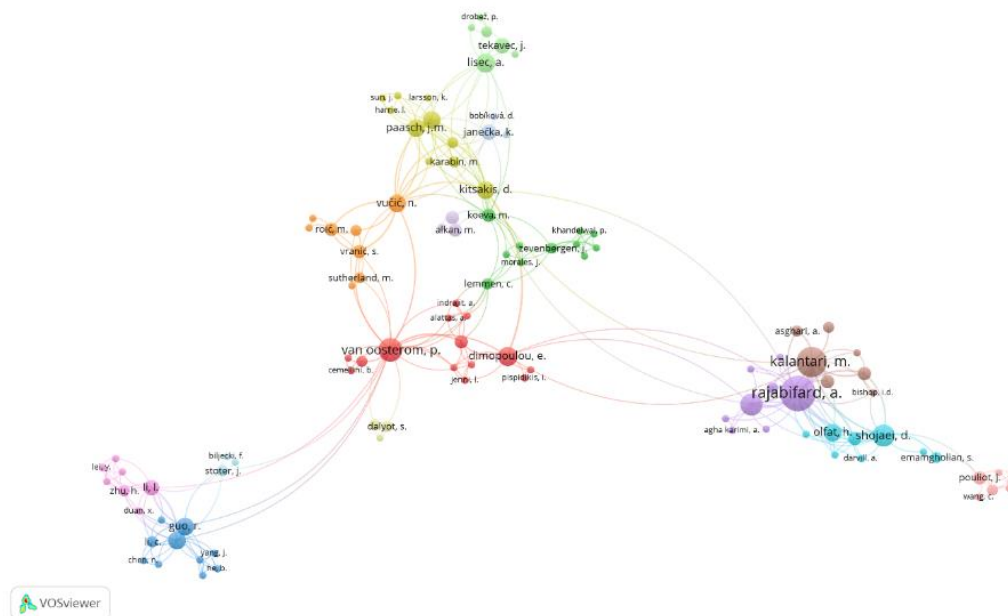
3.5 Top co-authorships and keywords on 3D cadastre and land administration.

Co-authorship, keyword co-occurrences, citations, bibliographic coupling, and co-citation maps can be generated using VOSviewer based on bibliographic data. File formats supported include .txt, ris, and .csv from databases such as Scopus. The raw file was imported into VOSviewer and a map of co-authorship and keyword co-occurrences (shown in Figure 4, 5) were created using the software. The co-authorship analysis resulted in a network of

authors in the field of 3D cadastre and land administration. Only authors having a minimum number of publications on this topic were included. There are multiple items distributed over several clusters, where each cluster represents a group of closely collaborating authors. The network also shows the relationships between authors through links and total link strength, indicating the intensity of collaboration among researchers.

Figure 4.

Network map of top co-authorships based on the total link strength

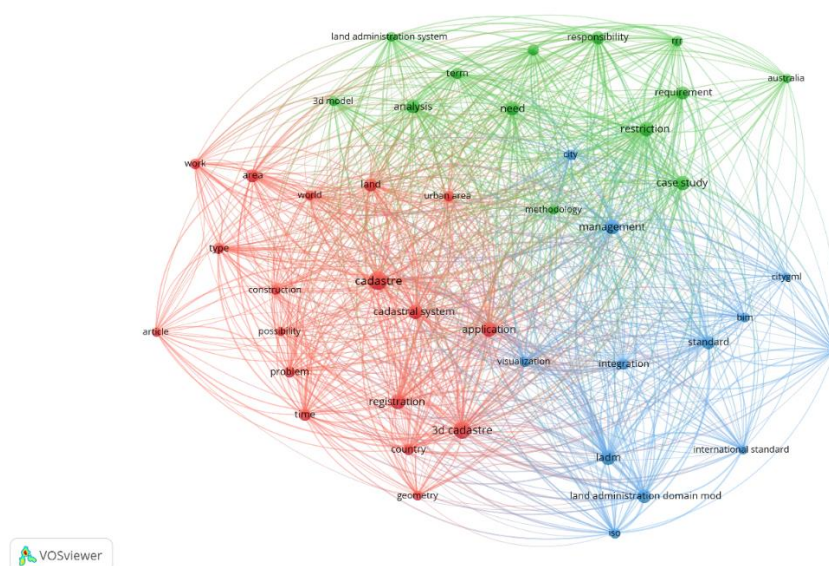


The analysis yielded a large number of keywords. After excluding the general keywords with a low relevance score and those with low occurrence (by default, a

minimum threshold of keyword occurrences is selected to strengthen the co-occurrence results), 33 items were finally identified.

Figure 5.

Network map of top keywords based on the total link strength



Based on the total link strength, each resulting keyword is sketched in a node, creating a network map of all keywords.

Figure 11 shows the network map of the top 33 keywords' co-occurrence. The size of the node reflects the keyword's degree of

importance. There are 33 items distributed over 4 clusters: cluster 1 (3D cadastre, land administration, land registration, property rights, cadastral systems, spatial data, GIS, land management, urban planning, legal framework), cluster 2 (3D modeling, building information modeling, BIM, data integration, geospatial analysis, digital cadastre, database systems), cluster 3 (visualization, spatial analysis, data accuracy, interoperability, standards, geoinformation systems, mapping), cluster 4 (smart cities, sustainable development, land use, infrastructure, policy, governance, urbanization). Total link strength and links indicate the intensity of relationships among keywords.

Discussion. The results of this study demonstrate a clear and steady growth in scientific interest toward 3D cadastre, BIM, and property rights registration over the period 2015–2025. The transition from conceptual research to practical and technology-oriented studies indicates the increasing importance of digital transformation in land administration systems[6].

The early stage of research was mainly focused on the development of theoretical foundations and basic concepts of 3D cadastre. These findings confirm that initial studies played a crucial role in establishing the conceptual framework for further advancements in the field[16].

During the subsequent period, the focus shifted toward applied research, particularly the development of 3D cadastral models and integration of BIM and GIS technologies. This shift reflects the growing demand for practical solutions in managing complex spatial and property rights data[7].

In the most recent stage, research has reached a more mature level, with increased attention to interoperability, data integration, and digital land administration systems. The emphasis on standards and integrated platforms highlights the need for efficient and scalable solutions in modern land management[13].

Furthermore, the dominance of publications in a limited number of journals and contributions from developed countries indicates a concentration of scientific activity in specific regions and academic platforms. This suggests the necessity to expand research collaboration and promote knowledge exchange at the global level[14].

Overall, the findings confirm that the integration of 3D cadastre and BIM is becoming a key direction in the evolution of land administration systems, supporting more accurate, transparent, and efficient property rights registration processes[12].

References:

- [1]E. Kalogianni, E. Dimopoulou, and P. van Oosterom, “A 3D LADM prototype implementation in INTERLIS,” *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*, vol. 0, no. 9783319256894. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, pp. 137–157, 2017. doi: 10.1007/978-3-319-25691-7_8.
- [2]D. Shojaei, H. Olfat, A. Rajabifard, A. Darvill, and M. Briffa, “Assessment of the Australian digital cadastre protocol (ePlan) in terms of supporting 3D building subdivisions,” *Land Use Policy*, vol. 56. Elsevier Ltd, pp. 112–124, 2016. doi: 10.1016/j.landusepol.2016.05.002.
- [3]A. Athanasiou, I. Pispidikis, and E. Dimopoulou, “3D marine administration system based on LADM,” *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*, vol. 0, no. 9783319256894. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, pp. 385–407, 2017. doi: 10.1007/978-3-319-25691-7_22.
- [4]D. Kitsakis and E. Dimopoulou, “Assessing the environmental impact of 3D public law restrictions,” *Land Use Policy*, vol. 98. Elsevier Ltd, 2020. doi: 10.1016/j.landusepol.2019.104151.
- [5]D. Guler, “3D modelling of subsurface legal spaces and boundaries for 3D land administration,” *Tunnelling and Underground Space Technology*, vol. 152. Elsevier Ltd, 2024. doi: 10.1016/j.tust.2024.105956.

- [6]N. Stupen and M. Melnyk, “Developing an integrated cadastre model of land and real estate in a single setting in Ukraine: key aspects and problems,” *Budownictwo i Architektura*, vol. 24, no. 2. Politechnika Lubelska, pp. 33–44, 2025. doi: 10.35784/bud-arch.6276.
- [7]B. Cemellini, P. van Oosterom, R. Thompson, and M. de Vries, “Design, development and usability testing of an LADM compliant 3D Cadastral prototype system,” *Land Use Policy*, vol. 98. Elsevier Ltd, 2020. doi: 10.1016/j.landusepol.2019.104418.
- [8]J.-Y. Zhang, P.-C. Yin, G. Li, H.-H. Gu, H. Zhao, and J.-C. Fu, “3D Cadastral data model based on conformal geometry Algebra,” *ISPRS International Journal of Geo-Information*, vol. 5, no. 2. MDPI AG, 2016. doi: 10.3390/ijgi5020020.
- [9]R. Hajji, R. Yaagoubi, I. Meliana, I. Laafou, and A. E. Gholabzouri, “Development of an integrated BIM-3D GIS approach for 3D cadastre in morocco,” *ISPRS International Journal of Geo-Information*, vol. 10, no. 5. MDPI AG, 2021. doi: 10.3390/ijgi10050351.
- [10]N. Višnjevac, R. Mihajlović, M. Šoškić, Ž. Cvijetinić, and B. Bajat, “Prototype of the 3D cadastral system based on a NoSQL database and a Javascript visualization application,” *ISPRS International Journal of Geo-Information*, vol. 8, no. 5. MDPI AG, 2019. doi: 10.3390/ijgi8050227.
- [11]B. Atazadeh, L. Halalkhor Mirkalaei, H. Olfat, A. Rajabifard, and D. Shojaei, “Integration of cadastral survey data into building information models,” *Geo-Spatial Information Science*, vol. 24, no. 3. Taylor and Francis Ltd., pp. 387–402, 2021. doi: 10.1080/10095020.2021.1937336.
- [12]J. Sun, J. M. Paasch, J. Paulsson, V. Tarandi, and L. Harrie, “A BIM-based approach to design a lifecycle 3D property formation process: A Swedish case study,” *Land Use Policy*, vol. 131. Elsevier Ltd, 2023. doi: 10.1016/j.landusepol.2023.106712.
- [13]M. Petronijević, N. Višnjevac, Praš, and B. Bajat, “The extension of IFC for supporting 3D cadastre LADM geometry,” *ISPRS International Journal of Geo-Information*, vol. 10, no. 5. MDPI AG, 2021. doi: 10.3390/ijgi10050297.
- [14]M. Barzegar, A. Rajabifard, M. Kalantari, and B. Atazadeh, “A framework for spatial analysis in 3D urban land administration – A case study for Victoria, Australia,” *Land Use Policy*, vol. 111. Elsevier Ltd, 2021. doi: 10.1016/j.landusepol.2021.105766.
- [15]M. A. Adad, E. H. Semlali, M. El-Ayachi, and F. Ibannain, “Supporting land data integration and standardization through the LADM standard: Case of Morocco’s country profile MA-LADM,” *Land Use Policy*, vol. 97. Elsevier Ltd, 2020. doi: 10.1016/j.landusepol.2020.104762.
- [16]S. Ying, R. Guo, L. Li, P. Van Oosterom, and J. Stoter, “Construction of 3D Volumetric Objects for a 3D Cadastral System,” *Transactions in GIS*, vol. 19, no. 5. pp. 758–779, 2015. doi: 10.1111/tgis.12129.

UO‘K 528.8:631:332.3

**SUN’IY YO‘LDOSH TASVIRLARI YORDAMIDA XORAZM VILOYATIDA QISHLOQ
XO‘JALIGI EKINLARINI JOYLASHTIRISH VA YERDAN FOYDALANISH
SAMARADORLIGINI BAHOLASH USLUBLARI**

Qurambayev Izzatbek Zeripboy o‘g‘li

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat Universiteti, Geodeziya va Geoinformatika
yo‘nalishi 1-kurs magistranti.

Otajanova Muqaddas Xushnud qizi

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat Universiteti, Geodeziya va Geoinformatika
yo‘nalishi 1-kurs magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada Xorazm viloyatida qishloq xo‘jaligi ekinlarini joylashtirish va yerdan foydalanish samaradorligini baholash uslublari sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari va geoinformatsion tizimlar asosida o‘rganildi. Tadqiqotda Sentinel-2 ma‘lumotlari asosida NDVI, NDWI va yer sirt harorati (LST) ko‘rsatkichlari hisoblandi. Ushbu ko‘rsatkichlar Analitik ierarxiya jarayoni (AHP) yordamida vaznlantirilib, weighted overlay usuli orqali integrallashgan baholash modeli tuzildi. Natijada hududlar qishloq xo‘jaligi ekinlari uchun qulaylik darajasi bo‘yicha zonalariga ajratildi. Olingan natijalar ekinlarni joylashtirishni asoslash va yerdan foydalanish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Аннотация. В статье рассматриваются методы оценки эффективности землепользования и размещения сельскохозяйственных культур в Хорезмской области с использованием данных дистанционного зондирования и геоинформационных систем. В исследовании применены спутниковые данные Sentinel-2 для расчёта индексов NDVI, NDWI и температуры поверхности (LST). Полученные показатели были взвешены с использованием метода аналитической иерархии (AHP) и интегрированы методом weighted overlay. В результате выполнено зонирование территории по степени пригодности для сельскохозяйственного использования. Полученные результаты могут быть использованы для обоснования размещения сельскохозяйственных культур и повышения эффективности землепользования.

Abstract. This study examines methods for assessing land-use efficiency and the spatial distribution of agricultural crops in the Khorezm region using remote sensing data and geographic information systems. Sentinel-2 imagery was used to calculate NDVI, NDWI, and Land Surface Temperature (LST). These indicators were weighted using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and integrated through a weighted overlay approach. The study area was subsequently classified into suitability zones for agricultural use. The results can be applied to support crop allocation and improve land-use efficiency.

Kalit so‘zlar. GIS, masofadan zondlash, NDVI, NDWI, LST, AHP, weighted overlay, yer baholash, Xorazm viloyati

Ключевые слова. ГИС, дистанционное зондирование, NDVI, NDWI, LST, AHP, weighted overlay, оценка земель, Хорезмская область

Keywords. GIS, remote sensing, NDVI, NDWI, LST, AHP, weighted overlay, land evaluation, Khorezm region

Kirish. Qishloq xo‘jaligida yerdan foydalanish samaradorligini oshirish va ekinlarni ilmiy asosda joylashtirish zamonaviy agroiktisodiy tizimning asosiy vazifalaridan biridir. Ayniqsa, sug‘oriladigan dehqonchilik hududlarida tabiiy resurslarning cheklanganligi va agroekologik sharoitlarning murakkabligi ushbu masalani yanada dolzarb qiladi.

An‘anaviy yondashuvlar hududning fazoviy farqlanishini yetarli darajada aks ettirmaydi. Shu bois masofadan zondlash (Remote Sensing) va geoinformatsion tizimlar (GIS) asosida hududni kompleks baholash zarurati ortib bormoqda. Sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari yordamida NDVI, NDWI va yer sirt harorati (LST) kabi ko‘rsatkichlarni aniqlash hududning

agroekologik holatini aniq baholash imkonini beradi. Biroq mavjud tadqiqotlarda ushbu ko'rsatkichlarni integrallashgan holda baholash va qaror qabul qilishga yo'naltirilgan model yetarli darajada ishlab chiqilmagan.

Shu munosabat bilan mazkur tadqiqotning maqsadi — sun'iy yo'ldosh tasvirlari va GIS texnologiyalari asosida Xorazm viloyatida qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish hamda yerdan foydalanish samaradorligini kompleks baholash uslubini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot obyekti sifatida Xorazm viloyatining sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yer maydonlari tanlandi. Tadqiqotda asosiy e'tibor paxta, g'alla va sholi ekinlarini joylashtirishga ta'sir etuvchi agroekologik omillarni fazoviy baholashga qaratildi.

Tadqiqotda foydalanilgan ma'lumotlar:

- Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh tasvirlari (10 m fazoviy aniqlikda)
- Tuproq va meliorativ holatga oid kartografik ma'lumotlar
- Iqlim ko'rsatkichlari (harorat, namlik)
- Sug'orish va yer resurslariga oid statistik ma'lumotlar

Tadqiqot uslublari kompleks fazoviy tahlil yondashuvi asosida amalga oshirildi. Masofadan zondlash ma'lumotlari asosida quyidagi indekslar hisoblandi:

- **NDVI** — o'simlik qoplamining holatini baholash uchun
- **NDWI** — namlik darajasini aniqlash uchun
- **LST** — yer sirt haroratini baholash uchun

Olingan ko'rsatkichlar Analitik ierarxiya jarayoni (AHP) yordamida vaznlantirildi. Omillarning nisbiy ahamiyati ekspert baholash asosida aniqlanib, quyidagi integrallashgan model orqali umumlashtirildi:

$$S = \sum(w_i \cdot x_i)$$

bu yerda

S — hududning umumiy qulaylik indeksi,

w_i — omil vazni, (bu yerda **w_i** — baholashda ishtirok etuvchi omillarning nisbiy ahamiyat darajasini ifodalovchi vazn koeffitsiyenti hisoblanadi).

x_i — normallashtirilgan ko'rsatkich.

Fazoviy tahlil jarayonlari ArcMap dasturida amalga oshirilib, raster qayta tasniflash (reclassification), weighted overlay va zonalashtirish usullari qo'llanildi. Natijada hududlar qishloq xo'jaligi ekinlari uchun qulaylik darajasi bo'yicha guruhlashtirildi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Masofadan zondlash ma'lumotlari asosida tuzilgan NDVI xaritasi Xorazm viloyati hududida vegetatsiya qoplamining keskin fazoviy differensiallashganligini ko'rsatdi. 30×30 m (900 m²) fazoviy aniqlikdagi ma'lumotlar asosida o'tkazilgan tahlil natijalariga ko'ra, hududning asosiy qismi vegetatsiya darajasi past yoki umuman vegetatsiyasiz zonalaridan iborat.

Hisob-kitoblarga ko'ra, vegetatsiyasiz maydonlar 376 412,4 gektarni (4 182 360 piksel) tashkil etib, viloyat hududining eng katta qismini egallaydi. Kam vegetatsiyali maydonlar 272 221,29 gektar (3 024 681 piksel) bo'lib, ular asosan degradatsiyaga uchragan yoki qisman foydalanilayotgan yerlar sifatida tavsiflanadi. Zich vegetatsiyali maydonlar esa 155 055,6 gektarni tashkil etib, umumiy yer fondida nisbatan kichik ulushga ega bo'lsa-da, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining asosiy hududlari hisoblanadi. Hidrografik obyektlar 13 915,62 gektarni egallab, hududning suv bilan ta'minlanishida muhim rol o'ynaydi.

Foiz nisbatida tahlil qilinganda, hududning 46% qismi vegetatsiyasiz, 33% qismi kam vegetatsiyali, 19% qismi zich vegetatsiyali va 2% qismi suv obyektlaridan iborat ekanligi aniqlandi. Ushbu ko'rsatkichlar viloyatda qishloq xo'jaligiga yaroqli yerlar ulushi cheklanganligini va yer resurslaridan foydalanishda sezilarli hududiy tafovutlar mavjudligini ko'rsatadi.

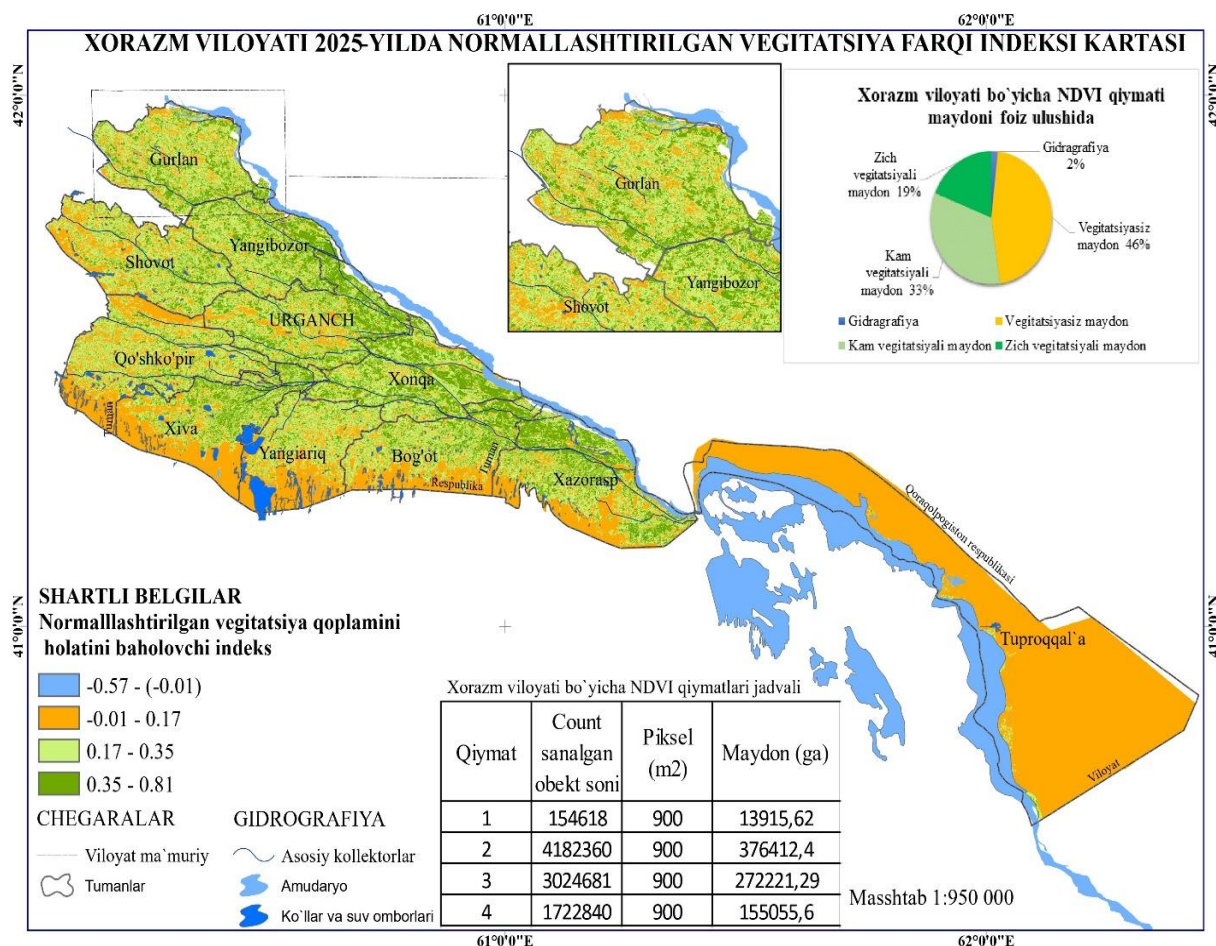
Hududiy tahlil natijalari vegetatsiya qoplamining taqsimlanishi tabiiy va

antropogen omillar bilan chambarchas bog‘liqligini ko‘rsatdi. Xususan, Tuproqqal’a tumani hududida vegetatsiyasiz zonalar

ustunlik qilishi uning cho‘l zonasiga yaqinligi va suv resurslarining cheklanganligi bilan izohlanadi.

1-rasm.

Xorazm viloyati 2025-yilda narmallashtirilgan vegetatsiya indeks kartasi



Aksincha, Gurlan, Yangibozor, Shovot va Urganch tumanlarida zich vegetatsiya maydonlarining yuqori ulushi Amudaryo va sug'orish tarmoqlariga yaqinlik bilan bevosita bog'liq.

Xaritada aks ettirilgan gidrografik tarmoqlar, xususan Amudaryo va kollektor-drenaj tizimlari hududda vegetatsiya barqarorligini ta'minlovchi asosiy omillar sifatida namoyon bo'ladi. Sug'orish infratuzilmasining rivojlanganligi yuqori vegetatsiyali zonalarining shakllanishida hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, Xorazm viloyatida qishloq xo'jaligi

ekinlarini joylashtirishda mavjud amaliy yondashuvlar hududning real agroekologik imkoniyatlarini to'liq hisobga olmaydi. Vegetatsiya qoplamining atigi 19–20% hududda yuqori darajada ekanligi yer resurslaridan foydalanishda optimallashtirish zarurligini asoslaydi.

Mazkur tadqiqot natijalari asosida sun'iy yo'ldosh tasvirlari va GIS texnologiyalariga asoslangan yondashuv hududni aniq baholash, ekinlarni differensial joylashtirish va yerdan foydalanish samaradorligini oshirishda samarali vosita ekanligi ilmiy jihatdan asoslandi.

1-jadval.

Xorazm viloyati hududlarini agroekologik qulaylik darajasi bo'yicha taqsimlanishi

№	Qulaylik darajasi	Maydon ulushi (%)	Tavsifi	Tavsiya etilgan ekinlar
1	Yuqori qulay	34	NDVI yuqori (0.6–0.8), suv yetarli, tuproq unumdor	Paxta, sholi
2	O'rta qulay	46	NDVI o'rtacha (0.4–0.6), suv ta'minoti o'rtacha	G'alla
3	Past qulay	20	NDVI past (<0.4), sho'rlanish yuqori, namlik yetishmaydi	Cheklangan foydalanish

Jadval natijalariga ko'ra, hududning asosiy qismi (46%) o'rta qulay zonaga to'g'ri keladi, bu esa qishloq xo'jaligi faoliyati mavjud bo'lsa-da, resurslardan samarali foydalanish zarurligini ko'rsatadi. Yuqori qulay hududlar (34%) paxta va sholi yetishtirish uchun eng maqbul maydonlar hisoblanadi. Past qulay hududlar (20%) esa asosan sho'rlanish va namlik yetishmovchiligi bilan tavsiflanib, meliorativ tadbirlarni talab qiladi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda sun'iy yo'ldosh tasvirlari va geoinformatsion tizimlar asosida Xorazm viloyatida qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish hamda yerdan foydalanish samaradorligini baholash uslublari ishlab chiqildi. NDVI, NDWI va LST ko'rsatkichlari asosida hududning agroekologik holati baholanib, AHP va weighted overlay yordamida integrallashgan model tuzildi.

Natijalar hududning agroekologik sharoitlari sezilarli darajada farqlanishini va ekinlarni joylashtirishda ushbu omillarni hisobga olish zarurligini ko'rsatdi. Yuqori qulay hududlarda paxta va sholi, o'rta qulay hududlarda g'alla yetishtirish maqsadga muvofiqligi asoslandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, masofadan zondlash va GIS texnologiyalariga asoslangan yondashuv qishloq xo'jaligini hududiy rejalashtirishda yuqori aniqlikni ta'minlaydi hamda yerdan

foydalanish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Taklif etilgan metodologiya amaliy jihatdan qo'llanilishi mumkin bo'lib, o'xshash tabiiy sharoitga ega hududlar uchun ham tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Burrough P.A., McDonnell R.A. *Principles of Geographical Information Systems*. – Oxford: Oxford University Press, 1998.
2. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. *Geographic Information Systems and Science*. – Chichester: Wiley, 2015.
3. Jensen J.R. *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. – New York: Pearson, 2007.
4. FAO. *Land Evaluation: Towards a Revised Framework*. – Rome: Food and Agriculture Organization, 2007.
5. Saaty T.L. *The Analytic Hierarchy Process*. – New York: McGraw-Hill, 1980.
6. O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi ma'lumotlari. – Toshkent, 2024.
7. O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi ma'lumotlari. – Toshkent, 2025.
8. Tucker C.J. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation // *Remote Sensing of Environment*. – 1979. – Vol. 8. – P. 127–150.

UO‘K 332.2:004.65

KADASTR MA’LUMOTLARINI RAQAMLASHTIRISHDAGI MUAMMOLAR VA YECHIMLAR

Elmuratova Dilfuza Tulkinboy qizi

Guliston davlat universiteti tabiiy fanlar fakulteti
ekologiya va geografiya yo‘nalishi 2-bosqich magistri

Annotatsiya. Mazkur maqolada kadastr ma’lumotlarini raqamlashtirish jarayonining nazariy asoslari, bosqichlari, mavjud muammolari va ularni bartaraf etish yo‘llari tahlil qilingan. Shuningdek, zamonaviy axborot texnologiyalari, jumladan GIS, GNSS, Big Data va sun’iy intellekt imkoniyatlari asosida kadastr tizimini takomillashtirish masalalari yoritilgan. Tadqiqot natijasida kadastr tizimini raqamlashtirish yer va ko‘chmas mulk munosabatlarida shaffoflik, aniqlik va samaradorlikni oshirishga xizmat qilishi asoslab berilgan.

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические основы, этапы, основные проблемы и пути их решения в процессе цифровизации кадастровых данных. Особое внимание уделено применению современных информационных технологий, таких как GIS, GNSS, Big Data и искусственный интеллект, в совершенствовании кадастровой системы. В результате исследования обосновано, что цифровизация кадастра способствует повышению прозрачности, точности и эффективности земельно-имущественных отношений.

Annotation. This article analyzes the theoretical foundations, stages, key challenges, and solutions related to the digitalization of cadastral data. It also highlights the role of modern information technologies such as GIS, GNSS, Big Data, and artificial intelligence in improving cadastral systems. The study demonstrates that the digitalization of cadastral data enhances transparency, accuracy, and efficiency in land and property management.

Kalit so‘zlar. kadastr, raqamlashtirish, GIS, GNSS, geoma’lumotlar, raqamli tizim, sun’iy intellekt, Big Data, yer resurslari, Smart City

Ключевые слова. кадастр, цифровизация, GIS, GNSS, геоданные, цифровая система, искусственный интеллект, Big Data, земельные ресурсы, Smart City

Keywords. cadastre, digitalization, GIS, GNSS, geodata, digital system, artificial intelligence, Big Data, land resources, Smart City

Bugungi kunda yer va ko‘chmas mulk kadastr tizimini raqamlashtirish masalasi davlat boshqaruvi, iqtisodiyot va huquqiy munosabatlarning muhim tarkibiy qismiga aylanib bormoqda. Axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida kadastr ma’lumotlarini an’anaviy usullarda yuritish samaradorligi pasayib, zamonaviy raqamli tizimlarga o‘tish zarurati yuzaga kelmoqda. Yer va mulk munosabatlarini tartibga solishda aniq, ishonchli va tezkor ma’lumotlar muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois kadastr tizimini raqamlashtirish nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki huquqiy shaffoflikni ta’minlashda ham muhim vosita hisoblanadi. Ushbu maqolaning asosiy maqsadi kadastr ma’lumotlarini raqamlashtirish jarayonidagi muammolarni

aniqlash va ularni bartaraf etish bo‘yicha samarali yechimlarni taklif etishdan iborat. Kadastr tizimi yer, bino-inshootlar va boshqa ko‘chmas mulk obyektlari haqidagi ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash va boshqarish tizimidir. U o‘z ichiga yer kadastr, bino-inshoot kadastr va suv kadastr kabi asosiy turlarni qamrab oladi. Kadastr ma’lumotlari obyektlarning geografik joylashuvi, huquqiy maqomi, iqtisodiy qiymati va texnik tavsiflari kabi muhim ko‘rsatkichlarni o‘z ichiga oladi. Ushbu ma’lumotlar tizimli ravishda shakllantirilgan bo‘lib, ular davlat boshqaruvi, soliqqa tortish va yer resurslaridan oqilona foydalanishda asos bo‘lib xizmat qiladi. Zamonaviy sharoitda ushbu ma’lumotlarni raqamli shaklda yuritish zarurati ortib bormoqda.

Raqamli kadastr tizimi an’anaviy qog’oz shaklidagi ma’lumotlarni elektron formatga o’tkazish va ularni yagona axborot tizimi orqali boshqarishni nazarda tutadi. Bunday tizimlar geografik axborot texnologiyalari asosida ishlaydi va ma’lumotlarni tezkor izlash, yangilash hamda tahlil qilish imkonini beradi. Xalqaro tajribada rivojlangan davlatlar kadastr tizimini to’liq raqamlashtirish orqali yer va mulk munosabatlarida yuqori darajadagi aniqlik va shaffoflikka erishgan. Bu esa investitsion jozibadorlikni oshirish va boshqaruv samaradorligini ta’minlashda muhim omil bo’lib xizmat qilmoqda.

Kadastr ma’lumotlarini raqamlashtirish jarayoni bir necha muhim bosqichlardan iborat. Dastlab analog shakldagi hujjatlar yig’iladi va ularning holati hamda ishonchliligi tahlil qilinadi. Ushbu bosqichda eski xaritalar, hujjatlar va reyestrlar tekshirilib, ularning dolzarbligi aniqlanadi. Bu jarayon keyingi bosqichlar uchun mustahkam asos yaratadi va ma’lumotlarning aniqligini ta’minlashga xizmat qiladi.

Keyingi bosqichda mavjud ma’lumotlar raqamli formatga o’tkaziladi. Bu jarayon skanerlash, vektorlashtirish va geokodlash kabi usullar orqali amalga oshiriladi. Natijada qog’oz shaklidagi xaritalar va hujjatlar elektron ko’rinishga keltirilib, ulardan samarali foydalanish imkoniyati yaratiladi. So’ngra ushbu ma’lumotlar asosida geoma’lumotlar bazasi shakllantiriladi. Mazkur baza kadastr tizimining yuragi hisoblanib, unda barcha obyektlarga oid fazoviy va atributiv ma’lumotlar jamlanadi.

Raqamlashtirilgan kadastr ma’lumotlari keyingi bosqichda turli axborot tizimlariga integratsiya qilinadi va ular orqali keng foydalanishga taqdim etiladi. Shu bilan birga, ma’lumotlarni muntazam yangilab borish va monitoring qilish tizimi yo’lga qo’yiladi. Bu esa kadastr ma’lumotlarining doimiy ravishda dolzarb va ishonchli bo’lib qolishini ta’minlaydi. Natijada zamonaviy raqamli kadastr tizimi orqali davlat boshqaruvi samaradorligi oshadi, yer va

mulk munosabatlarida shaffoflik va aniqlik ta’minlanadi. Kadastr ma’lumotlarini raqamlashtirish jarayonida bir qator jiddiy muammolar yuzaga kelmoqda. Eng avvalo, texnik muammolar alohida e’tiborni talab qiladi, ya’ni ko’plab tashkilotlarda eskirgan uskunalar va zamonaviy dasturiy ta’minotning yetishmasligi jarayon samaradorligini pasaytiradi. Bundan tashqari, mavjud infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmaganligi ma’lumotlarni tezkor qayta ishlash va uzatishda qiyinchiliklar tug’diradi. Bu holat raqamlashtirish jarayonining sifatiga bevosita ta’sir ko’rsatadi.

Shuningdek, kadastr ma’lumotlarining aniqligi va ishonchliligi bilan bog’liq muammolar ham dolzarb hisoblanadi. Ko’plab hududlarda ma’lumotlar eskirgan yoki to’liq emas, ayrim hollarda esa turli manbalar o’rtasida tafovutlar mavjud. Bu esa yer va mulk munosabatlarida nizolar kelib chiqishiga sabab bo’lishi mumkin. Bundan tashqari, ma’lumotlarni standartlashtirish va yagona formatga keltirish muammosi ham mavjud bo’lib, turli tizimlar o’rtasida integratsiyani qiyinlashtiradi.

Kadrlar malakasi yetishmasligi ham muhim muammolardan biridir. Zamonaviy geoinformatsion texnologiyalar va raqamli tizimlar bilan ishlash uchun yuqori malakali mutaxassislar zarur, biroq amaliyotda bunday kadrlar yetarli emas. Shu bilan birga, huquqiy va tashkiliy muammolar, jumladan normativ-huquqiy bazaning yetarlicha takomillashmaganligi ham jarayonni sekinlashtiradi. Moliyaviy cheklovlar esa zamonaviy texnologiyalarni joriy etish va infratuzilmani yangilash imkoniyatlarini cheklab qo’yadi.

Mazkur muammolarni bartaraf etish uchun zamonaviy yechimlarni joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. Avvalo, geografik axborot tizimlari (GIS) va raqamli platformalarni keng joriy etish orqali kadastr ma’lumotlarini samarali boshqarish imkoniyati yaratiladi. Bunday tizimlar ma’lumotlarni saqlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilishda yuqori samaradorlikni

ta'minlaydi. Shu bilan birga, sun'iy yo'ldosh va GNSS texnologiyalaridan foydalanish o'lchovlarning aniqligini sezilarli darajada oshiradi.

Kadastr ma'lumotlarini yagona standart asosida shakllantirish ham muhim yechimlardan biri hisoblanadi. Bu turli tizimlar o'rtasida ma'lumot almashuvini osonlashtiradi va integratsiya jarayonini tezlashtiradi. Shuningdek, kadrlar malakasini oshirish va qayta tayyorlash orqali zamonaviy texnologiyalarni samarali qo'llay oladigan mutaxassislar tayyorlash zarur. Davlat dasturlari va investitsiyalarni jalb qilish orqali esa texnik infratuzilmani modernizatsiya qilish imkoniyati kengayadi.

Amaliy tajriba shuni ko'rsatadiki, kadastr tizimini raqamlashtirish bosqichma-bosqich amalga oshirilganda yuqori natijalarga erishish mumkin. Muayyan hududlarda amalga oshirilgan loyihalar natijasida ma'lumotlar bazasi to'liq yangilanib, tizimning aniqligi va tezkorligi oshgan. Samaradorlik ko'rsatkichlari esa xizmat ko'rsatish vaqtining qisqarishi va ma'lumotlarning ochiqligi ortishi bilan namoyon bo'lmoqda. Shu bilan birga, aniqlangan muammolar asosida taklif etilgan yechimlar tizimni yanada takomillashtirishga xizmat qilmoqda.

Kadastr tizimini rivojlantirish istiqbollari, avvalo, raqamli transformatsiya jarayonlari bilan chambarchas bog'liqdir. Zamonaviy axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi kadastr tizimini an'anaviy boshqaruv shaklidan to'liq raqamli muhitga o'tkazishni taqozo etmoqda. Bu jarayon ma'lumotlarni real vaqt rejimida yangilash, tezkor tahlil qilish va boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkoniyatlarini kengaytiradi. Natijada yer va ko'chmas mulk bilan bog'liq jarayonlar avtomatlashtirilib, inson omiliga bog'liq xatoliklar sezilarli darajada kamayadi.

“Aqlli shahar” (Smart City) konsepsiyasi doirasida kadastr tizimining o'rni tobora ortib bormoqda. Shahar infratuzilmasini samarali boshqarish, resurslardan oqilona foydalanish va

urbanizatsiya jarayonlarini tartibga solishda aniq va tezkor kadastr ma'lumotlari muhim ahamiyat kasb etadi. Kadastr tizimi transport, kommunal xizmatlar, qurilish va ekologik monitoring tizimlari bilan integratsiyalashgan holda yagona axborot makonini shakllantiradi. Bu esa shahar boshqaruvining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

So'nggi yillarda Big Data va sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi kadastr tizimiga yangi imkoniyatlar olib kirmoqda. Katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish orqali yer resurslaridan foydalanish samaradorligini baholash, prognozlash va optimallashtirish mumkin bo'ladi. Sun'iy intellekt asosidagi tizimlar esa ma'lumotlarni avtomatik tahlil qilish, xatoliklarni aniqlash va qaror qabul qilish jarayonini qo'llab-quvvatlash imkonini beradi. Kelajakda esa to'liq avtomatlashtirilgan kadastr tizimlarini joriy etish orqali inson aralashuvi minimal darajaga tushiriladi.

Xulosa qilib aytganda, kadastr ma'lumotlarini raqamlashtirish va tizimni modernizatsiya qilish jarayonlari uning samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali ma'lumotlarning aniqligi, tezkorligi va shaffofligi ta'minlanadi. Bu esa iqtisodiy rivojlanish, investitsion muhitni yaxshilash va yer-mulk munosabatlarini tartibga solishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga, tizimni yanada takomillashtirish uchun zamonaviy texnologiyalarni keng joriy etish, kadrlar salohiyatini oshirish va normativ-huquqiy bazani rivojlantirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 7-sentabrdagi “Yer hisobini yuritish va davlat kadastrlari tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi Qarori.

2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining kadastr sohasini

rivojlantirishga oid qarorlari va me’yoriy hujjatlari.

3. Dale, P., & McLaughlin, J. (1999). Land Administration. Oxford University Press.

4. Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2010). Land Administration for Sustainable Development. ESRI Press.

5. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015).

Geographic Information Systems and Science. Wiley.

6. Zevenbergen, J. (2002). Systems of Land Registration: Aspects and Effects. Delft University Press.

7. Enemark, S. (2004). Building Land Information Policies. UN-FIG Conference on Land Administration.

8. Rajabifard, A., Feeney, M. E., & Williamson, I. P. (2002). Future directions for SDI development. International Journal of Applied Earth Observation.

UO‘K 911.2:620.9:332.1

FARG‘ONA VILOYATINING TABIIY-GEOGRAFIK XUSUSIYATLARI VA QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA RESURLARI UCHUN HUDUDIIY SHAROITLAR

Kamolova Dilrabo Zafarjon qizi

Qo‘qon Davlat Universiteti Kimyo muhandisligi va geodeziya kafedrasida talabasi

Egamberdiyeva Raximaxon Voxidjon qizi

Qo‘qon Davlat Universiteti Kimyo muhandisligi va geodeziya kafedrasida talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada Farg‘ona viloyatining tabiiy-geografik sharoitlari kompleks tahlil qilinib, hududning quyosh, shamol va biomassa energiyasi resurslari uchun salohiyati baholanadi. Iqlimiy ko‘rsatkichlar, relyef tuzilishi, gidrografik tarmoq va yer resurslari asosida qayta tiklanadigan energiya manbalarini joylashtirishning hududiy xususiyatlari aniqlanadi. Tadqiqot natijalari hududda energiya barqarorligini ta’minlash va ekologik muammolarni kamaytirishda muhim ahamiyatga ega.

Аннотация. В данной статье представлен всесторонний анализ природно-географических условий Ферганской области, оценивается потенциал региона в области солнечной, ветровой и биомассовой энергетики. Определены региональные особенности размещения возобновляемых источников энергии на основе климатических показателей, рельефа, гидрографической сети и земельных ресурсов. Результаты исследования важны для обеспечения энергетической стабильности в регионе и снижения экологических проблем.

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of the natural and geographical conditions of the Fergana region, assessing the potential of the region for solar, wind and biomass energy resources. Regional features of the placement of renewable energy sources based on climatic indicators, relief structure, hydrographic network and land resources are determined. The results of the study are important in ensuring energy stability in the region and reducing environmental problems.

Kalit so‘zlar. Farg‘ona vodiysi, quyosh radiatsiyasi, shamol energiyasi, biomassa, tabiiy-geografik sharoit, hududiy differentsiallashtirish, iqlim resurslari, energetik salohiyat

Keywords. Fergana Valley, solar radiation, wind energy, biomass, natural and geographical conditions, regional differentiation, climate resources, energy potential

Ключевые слова. Ферганская долина, солнечная радиация, ветровая энергия, биомасса, природно-географические условия, региональная дифференциация, климатические ресурсы, энергетический потенциал.

Kirish. Mazkur tadqiqotda Farg‘ona viloyatining tabiiy-geografik xususiyatlari va qayta tiklanadigan energiya resurslari salohiyatini baholash uchun kompleks ilmiy yondashuvlardan foydalanildi. Tadqiqotning metodologik asosini hududiy tahlil, taqqoslash va tizimli yondashuv tashkil etadi. Hududning tabiiy sharoitlarini baholashda landshaft tahlili qo‘llanilib, relyef, iqlim va yer resurslarining o‘zaro bog‘liqligi o‘rganildi. Energiya resurslarining hududiy taqsimlanishini aniqlashda kartografik metod asosida mavjud iqlim xaritalari va statistik ma‘lumotlar tahlil qilindi (Baratov P., O‘zbekiston tabiiy geografiyasi, 90-bet). Quyosh, shamol va biomassa resurslarini baholashda statistik analiz usuli qo‘llanilib, yillik quyosh radiatsiyasi, shamol tezligi va organik chiqindilar hajmi ko‘rsatkichlari umumlashtirildi (IRENA, Renewable Energy in Central Asia, 92-bet). Shuningdek, hududni energiya resurslariga mos ravishda ajratishda hududiy zonalash metodidan foydalanilib, viloyat energetik salohiyatiga ko‘ra funksional zonalarga ajratildi. Tadqiqot jarayonida tizimli yondashuv asosida tabiiy va xo‘jalik omillarining o‘zaro ta‘siri kompleks ravishda baholandi.

Natija. Tadqiqot natijalari Farg‘ona viloyatining tabiiy-geografik sharoitlari qayta tiklanadigan energiya resurslarini rivojlantirish uchun hududiy jihatdan differensial imkoniyatlarga ega ekanligini ko‘rsatdi. Hududning iqlimiy, morfostrukturaviy va xo‘jalik xususiyatlari asosida energiya resurslarining notekis taqsimlanishi aniqlandi. Tahlillar natijasida viloyatda quyosh energiyasi eng yuqori salohiyatga ega resurs sifatida baholandi. Yillik yuqori quyosh radiatsiyasi va uzoq davom etuvchi quyoshli kunlar energiya ishlab chiqarishda yuqori samaradorlikni ta‘minlashi asoslandi (World Bank, Solar Resource Atlas, 78-bet). Ayniqsa tekislik hududlarida quyosh panellarini joylashtirish

uchun optimal sharoitlar mavjudligi aniqlandi. Shamol energiyasi bo‘yicha o‘tkazilgan tahlillar hududda o‘rtacha shamol tezligi past ekanligini ko‘rsatdi, biroq tog‘ oldi hududlarida va tor vodiylarda shamol oqimlarining kuchayishi natijasida lokal darajada samarali foydalanish imkoniyati mavjudligi aniqlangan (IRENA, 92-bet).

Biomassa resurslari viloyatning agrar ixtisoslashuvi bilan bog‘liq holda yuqori salohiyatga ega ekani aniqlandi. Qishloq xo‘jaligi chiqindilari va chorvachilik mahsulotlari asosida bioenergiya ishlab chiqarish imkoniyati mavjud bo‘lib, bu hududiy energiya ta‘minotida muhim o‘rin egallashi mumkin (FAO, 88-bet). Shuningdek, olib borilgan hududiy tahlillar asosida viloyat energiya resurslariga mos ravishda zonalarga ajratildi va har bir hudud uchun ustuvor energiya turi belgilandi. Bu esa energiya tizimlarini hududiy optimallashtirish imkoniyatlarini ko‘rsatib berdi.. Farg‘ona viloyati Markaziy Osiyoning intensiv antropogen bosim ostidagi hududlaridan biri bo‘lib, energiya resurslariga bo‘lgan talabning ortishi qayta tiklanadigan manbalarni o‘rganishni dolzarb qiladi. Hududning tabiiy-geografik sharoiti energiya resurslarini joylashtirishda hal qiluvchi omil hisoblanadi. Viloyatning geografik o‘rni, ya‘ni yopiq vodiya shaklida joylashgani, iqlimiy jarayonlar va energiya oqimlarining differensial taqsimlanishiga sabab bo‘ladi (Soliev A.S., O‘zbekiston iqtisodiy geografiyasi, 112-bet). Tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi:

Geografik taqqoslash metodi – Farg‘ona viloyati boshqa hududlar bilan solishtirildi. Kartografik tahlil – iqlim va resurs xaritalari asosida hududiy baholash

Statistik analiz – quyosh radiatsiyasi, shamol tezligi va biomassa hajmi bo‘yicha

GIS texnologiyalari – hududiy zonalash va resurslarni joylashtirish. Ma‘lumotlar bazasi sifatida meteorologik

kuzatuvlar va ilmiy manbalar qo‘llanildi (Hydrometeorological Service of Uzbekistan, 2022 yil ma’lumotlari, 45–52-betlar).

Farg‘ona viloyati relyefi asosan tekisliklardan iborat bo‘lib, dengiz sathidan o‘rtacha 300–600 m balandlikda joylashgan. Bu esa quyosh energiyasidan foydalanish

uchun qulay sharoit yaratadi. Hududda yillik quyosh radiatsiyasi miqdori 1400–1600 kVt·soat/m² ni tashkil etadi (World Bank, Solar Resource Atlas, 78-bet).

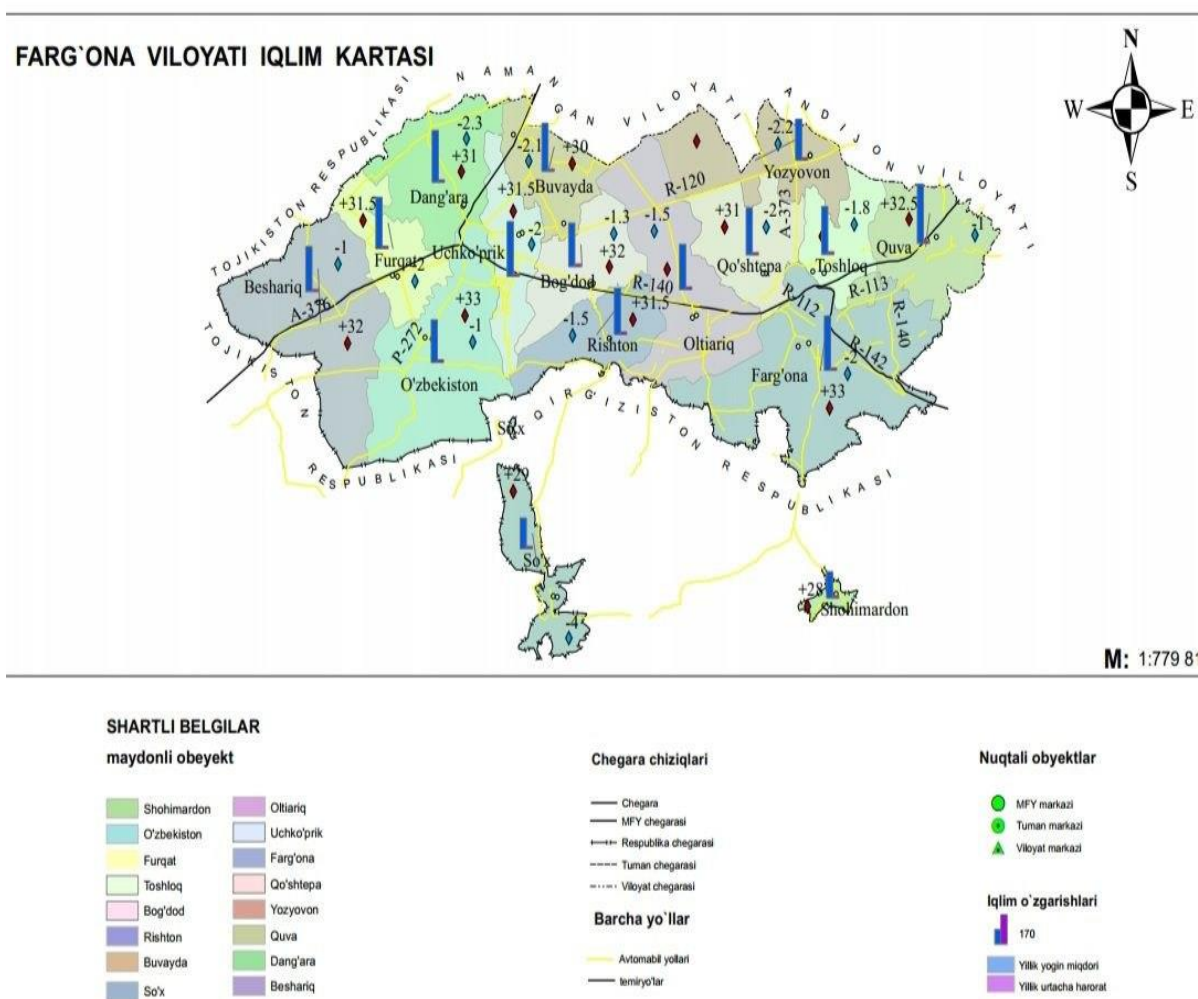
Iqlimi keskin kontinental bo‘lib:

yozda +40°C gacha

qishda –10°C gacha

1-rasm

Farg‘ona viloyati kontinental iqlim kartasi



Bu esa energiya talabining mavsumiy o'zgarishini ko'rsatadi (Glazirin G.E., Climate of Central Asia, 134-bet).

Quyosh energiyasi resurslari

Quyosh energiyasi resurslari — bu Yer yuzasiga tushadigan quyosh nurlanishidan olinadigan energiya manbalaridir. Bu mavzu

Qayta tiklanuvchi energiya sohasining muhim qismi qayta tiklanuvchi energiya manbalari tabiatda uzluksiz mavjud bo'lib, ular inson faoliyati sabab kamayib ketmaydi. Bu energiya turlari ekologik jihatdan toza va barqaror hisoblanadi.

1-jadval

T/R	Tabiiy-geografik omil	Tavsifi	Energiya turi	Hududiy moslik darajasi
1	Iqlim (quyosh radiatsiyasi)	Yillik 1400–1600 kVt·soat/m ² , 280–300 quyoshli kun	Quyosh energiyasi	Yuqori
2	Relyef (tekislik)	300–600 m balandlikdagi tekis hududlar	Quyosh energiyasi	Yuqori
3	Shamol rejimi	O‘rtacha Shamol energiyasi 2–4 m/s	Shamol energiyasi	O‘rta
4	Tog‘ oldi hududlari	Shamol oqimlari nisbatan tez	Shamol energiyasi	O‘rta–yuqori
5	Qishloq xo‘jaligi resurslari	Paxta, g‘alla, chorvachilik chiqindilari	Biomassa	Yuqori
6	Yer resurslari	Sug‘oriladigan va bo‘sh yerlar mavjud	Quyosh + Biomassa	Yuqori
7	Agroiqtisodiy sharoit	Intensiv dehqonchilik hududi	Biomassa	Yuqori

Izoh: Farg‘ona viloyatining tabiiy-geografik omillari asosida qayta tiklanadigan energiya resurslarining hududiy taqsimlanishini ifodalaydi va muallif tomonidan ilmiy manbalar asosida tuzilgan. (1-jadval)

Viloyatda quyoshli kunlar soni yiliga 280–300 kunni tashkil etadi. Ayniqsa Qo‘qon va Marg‘ilon hududlarida quyosh energiyasi yuqori intensivlikka ega.

Quyosh panellarini joylashtirish uchun optimal hududlar:

1. janubiy tekisliklar
2. qishloq xo‘jaligiga kam jalb qilingan yerlar

(BP Statistical Review of World Energy, 2023, 56-bet)

Shamol energiyasi imkoniyatlari

Hududda shamol tezligi o‘rtacha 2–4 m/s bo‘lib, bu katta shamol stansiyalari uchun yetarli emas, ammo kichik lokal tizimlar uchun mos.

Ayniqsa: tog‘ oldi hududlari va ochiq tekisliklarda shamol tezligi yuqoriroq

(IRENA, Renewable Energy in Central Asia, 92-bet)

Biomassa va bioenergiya resurslari

Viloyat agrar hudud bo‘lgani sababli biomassa resurslari keng:

1. paxta qoldiqlari
2. g‘alla somoni
3. chorvachilik chiqindilari

Biomassa energiyasi ishlab chiqarish uchun asosiy manba hisoblanadi va qishloq hududlarida muhim rol o‘ynaydi (FAO, Bioenergy and Agriculture, 67-bet). Natijalar shuni ko‘rsatadiki, Farg‘ona viloyatida qayta tiklanadigan energiya resurslari notekis taqsimlangan va hududiy differensial yondashuv talab etiladi. Quyosh energiyasi eng istiqbolli yo‘nalish bo‘lib, yuqori radiatsiya darajasi bilan ajralib turadi. Shamol energiyasi cheklangan, ammo lokal darajada samarali qo‘llanishi mumkin. Biomassa esa hududning agrar ixtisoslashuvi tufayli barqaror energiya manbasi hisoblanadi.

Hududiy rejalashtirishda quyidagi omillar hal qiluvchi ahamiyatga ega:

1. yer resurslarining taqsimlanishi
2. suv resurslari bilan bog‘liqlik
3. transport infratuzilmasi

(Soliev A.S., 118-bet; IRENA, 95-bet)
Mazkur tadqiqotda Farg‘ona viloyatining qayta tiklanadigan energiya resurslari salohiyati ilk bor hududiy zonalash yondashuvi asosida kompleks baholandi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, viloyat hududi tabiiy-geografik xususiyatlari va resurs taqsimlanishiga muvofiq uchta asosiy energetik zonaga ajratildi: yuqori quyosh radiatsiyasi bilan ajralib turuvchi tekislik hududlari quyosh energiyasi uchun eng istiqbolli zona sifatida belgilandi; intensiv qishloq xo‘jaligi rivojlangan hududlar bioenergiya resurslari asosida barqaror energiya manbai sifatida baholandi; tog‘ oldi va relyefi murakkab hududlarda esa shamol oqimlarining lokal kuchayishi hisobiga kichik quvvatli shamol energetikasi uchun qulay sharoitlar mavjudligi aniqlandi. Shuningdek, tadqiqotda hududiy energiya ta‘minotini samarali tashkil etish maqsadida qayta tiklanadigan energiya manbalarini integratsiyalashtirish holda qo‘llash modeli taklif etildi. Unga ko‘ra, quyosh va biomassa resurslarini qishloq hududlarida birgalikda foydalanish, hamda quyosh va shamol energiyasini tog‘ oldi zonalarida kombinatsiyalashtirish orqali energiya ishlab chiqarishning barqarorligi va uzluksizligini ta‘minlash mumkinligi asoslab berildi. Ushbu yondashuv hududiy energetik tizimlarni optimallashtirishda ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, mintaqaning ekologik barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi.

Xulosa. Farg‘ona viloyatining tabiiy-geografik sharoitlari hududda qayta tiklanadigan energiya resurslarini rivojlantirish uchun yetarli darajada qulay va diversifikatsiyalashtirilgan ekanligi aniqlandi. Tadqiqotlar natijasida hududda energiya resurslarining tarqalishi relyef, iqlim va xo‘jalik faoliyati bilan chambarchas bog‘liq holda hududiy differentsiallashtirish asoslandi.

Quyosh energiyasi yuqori radiatsiya ko‘rsatkichlari va uzoq davom etuvchi quyoshli davrlar sabab eng ustuvor yo‘nalish sifatida baholandi. Shamol energiyasi resurslari umumiy past ko‘rsatkichlarga ega bo‘lsa-da, mikrohududiy sharoitlarda samarali foydalanish imkoniyatlari mavjudligi isbotlandi. Biomassa resurslari esa viloyatning agrar ixtisoslashuvi tufayli barqaror va uzluksiz energiya manbai sifatida alohida ahamiyat kasb etadi. Hududiy tahlillar asosida qayta tiklanadigan energiya manbalarini joylashtirishda zonal yondashuv zarurligi aniqlandi. Energiya tizimlarini kompleks integratsiya qilish orqali nafaqat energiya ta‘minoti barqarorligini oshirish, balki ekologik yuklamani kamaytirish imkoniyati mavjud. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, Farg‘ona viloyatida qayta tiklanadigan energiya resurslarini ilmiy asosda rejalashtirish va hududiy optimallashtirish istiqbolda barqaror rivojlanishning muhim omili hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Soliev A.S. – O‘zbekiston iqtisodiy geografiyasi, Toshkent, 2014, 112–118-betlar
2. Baratov P. – O‘zbekiston tabiiy geografiyasi, Toshkent, 2002, 85–92-betlar
3. O‘zbekiston Gidrometeorologiya xizmati – Iqlim ma’lumotlari, 2022, 45–52-betlar
4. World Bank – Solar Resource Atlas, 2019, 78–81-betlar
5. IRENA – Renewable Energy in Central Asia, 2021, 90–95-betlar
6. FAO – Bioenergy and Agriculture, 2018, 65–70-betlar
7. BP – Statistical Review of World Energy, 2023, 56–60-betlar
8. Glazirin G.E. – Climate of Central Asia, Springer, 1999, 130–135-betlar

UO‘K 528.3:528.4:528.1

GEOMETRIK NIVELIRLASH USULI ASOSIDA DEFORMATSIYANI ANIQLASHNING NAZARIY ASOSLARI

Tag‘ayeva Dilafruxxon Usmonovna

Toshkent arxitektura qurilish universiteti dotsenti

Kenjayev Ulug‘bek Abdulakimovich

Toshkent arxitektura qurilish universiteti katta o‘qituvchi

Adashboyev Firdavs Nodir o‘g‘li

Toshkent arxitektura qurilish universiteti talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada geodezik kuzatuvlar asosida inshoot va yer yuzasida yuz beradigan deformatsiyalarni aniqlashda geometrik nivelirlash usulining nazariy asoslari yoritilgan. Geometrik nivelirlashning mohiyati, o‘lchash prinsiplari, aniqlik ko‘rsatkichlari va deformatsiyani aniqlashdagi afzalliklari tahlil qilingan. Tadqiqotda nivelirlash ishlarining ketma-ketligi, o‘lchash aniqligiga ta’sir etuvchi omillar hamda xatoliklarni kamaytirish usullari ko‘rib chiqilgan. Geometrik nivelirlash usulining deformatsion monitoringdagi ishonchliligi va yuqori aniqligi asoslab berilgan.

Аннотация. В данной статье освещены теоретические основы метода геометрического нивелирования при определении деформаций, возникающих на поверхности сооружений и земли, на основе геодезических наблюдений. Проанализированы сущность геометрического нивелирования, принципы измерения, показатели точности и преимущества в определении деформации. В исследовании рассмотрены последовательность нивелирных работ, факторы, влияющие на точность измерений, а также методы снижения погрешностей. Обоснована надежность и высокая точность метода геометрического нивелирования при деформационном мониторинге.

Annotation. This article covers the theoretical foundations of the geometric leveling method for determining deformations occurring on the structure and ground surface based on geodetic observations. The essence of geometric leveling, measurement principles, accuracy indicators, and advantages in determining deformation are analyzed. The study examines the sequence of leveling operations, factors affecting measurement accuracy, and methods for reducing errors. The reliability and high accuracy of the geometric leveling method in deformation monitoring are substantiated.

Kalit so‘zlar. balandlik farqi, deformatsiya, geodezik monitoring, geometrik nivelirlash, nivelir, LEICA TS07 R500, o‘rtacha kvadratik xato.

Ключевые слова. разность высот, деформация, геодезический мониторинг, геометрическое нивелирование, нивелир, LEICA TS07 R500, среднеквадратическая ошибка.

Keywords. height difference, deformation, geodetic monitoring, geometric leveling, level, LEICA TS07 R500, mean square error.

Kirish. Zamonaviy qurilish va muhandislik inshootlarining ekspluatatsiya jarayonida ularning holatini nazorat qilish muhim ahamiyatga ega. Inshootlarda yuzaga keladigan cho‘kish, siljish va boshqa deformatsiyalarni o‘z vaqtida aniqlash ularning xavfsizligi va barqarorligini ta’minlaydi. Shu sababli geodezik kuzatuv usullari, xususan, geometrik nivelirlash usuli keng qo‘llaniladi.

Geometrik nivelirlash-bu yer yuzasidagi nuqtalar orasidagi balandlik farqini yuqori aniqlikda aniqlashga

asoslangan geodezik usul bo‘lib, deformatsion monitoringda eng ishonchli metodlardan biri hisoblanadi. Ushbu usul yordamida millimetr darajasidagi vertikal siljishlarni aniqlash mumkin.

Deformatsiyani aniqlash jarayonida yuqori aniqlik, barqaror o‘lchash sharoiti va minimal xatolik muhim hisoblanadi. Shu sababli geometrik nivelirlash usuli boshqa geodezik usullarga nisbatan ustunlikka ega. Ushbu maqolada mazkur usulning nazariy asoslari, o‘lchash prinsiplari va

deformatsiyani aniqlashdagi samaradorligi tahlil qilinadi.

Metodologiya. Geometrik nivelirlashning mohiyati. Geometrik nivelirlashning asosiy vazifasi-ikki nuqta orasidagi balandlik farqini aniqlashdir. Bu quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$h = a - b$$

(1)

bu yerda:

h — nuqtalar orasidagi balandlik farqi;

a — orqa reyka bo'yicha o'qish;

b — oldingi reyka bo'yicha o'qish.

Agar bir nechta stansiyalar orqali o'lchash amalga oshirilsa, umumiy balandlik farqi quyidagicha aniqlanadi:

$$H = \sum a - \sum b$$

(2)

Bu esa murakkab nivelirlash yo'llarida aniqlikni oshirish imkonini beradi.

Deformatsiyani aniqlash prinsipi. Deformatsiyani aniqlash takroriy nivelirlash o'lchovlariga asoslanadi. Bir xil nuqtalarda turli vaqt oralig'ida o'lchash olib boriladi va balandliklar farqi solishtiriladi:

$$\Delta h = H_2 - H_1$$

(3)

bu yerda:

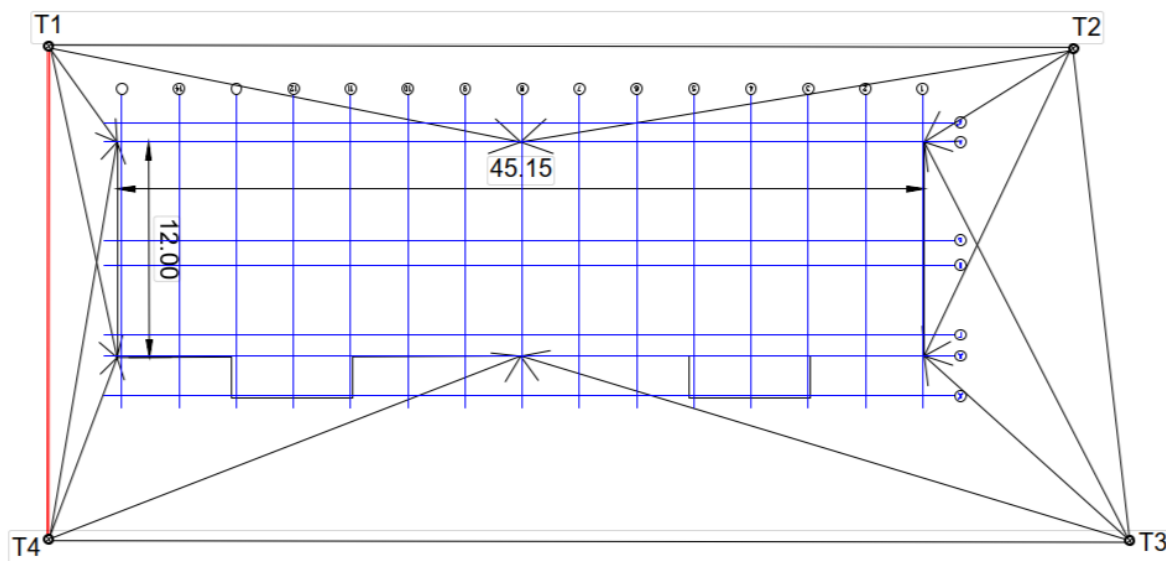
H₁ — boshlang'ich o'lchash natijasi;

H₂ — keyingi o'lchash natijasi;

Δh — deformatsiya miqdori.

1-rasm

Bino og'ishini kuzatish sxemasi



Agar $\Delta h \neq 0$ bo'lsa, demak nuqtada vertikal siljish sodir bo'lgan.

Aniqlik va xatoliklar tahlili. Geometrik nivelirlashning aniqligi quyidagi o'rtacha kvadratik xato orqali baholanadi:

$$m = \pm C\sqrt{L} \quad (4)$$

bu yerda:

m — yo'l xatoligi;

C — asbob va sharoitga bog'liq koeffitsiyent;

L — nivelirlash yo'li uzunligi (km);

Xatoliklarning asosiy manbalari:

- asbob xatoliklari;
- reyka noto'g'ri o'rnatilishi;
- atmosferik ta'sirlar;
- inson omili.

Xatoliklarni kamaytirish uchun:

- ikki tomonlama nivelirlash;
- teng masofali o'lchash;
- asbobni kalibrlash;

- takroriy kuzatuvlar amalga oshiriladi.

Ishni bajarish ketma-ketligi. Geometrik nivelirlash asosida deformatsiyani aniqlash quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1) Boshlang‘ich reperlarni tanlash va mustahkamlash;

2) Nivelirlash yo‘nalishini loyihalash;

3) Birinchi o‘lchash siklini bajarish;

4) Ma’lumotlarni qayta ishlash va bazaviy qiymatlarni aniqlash;

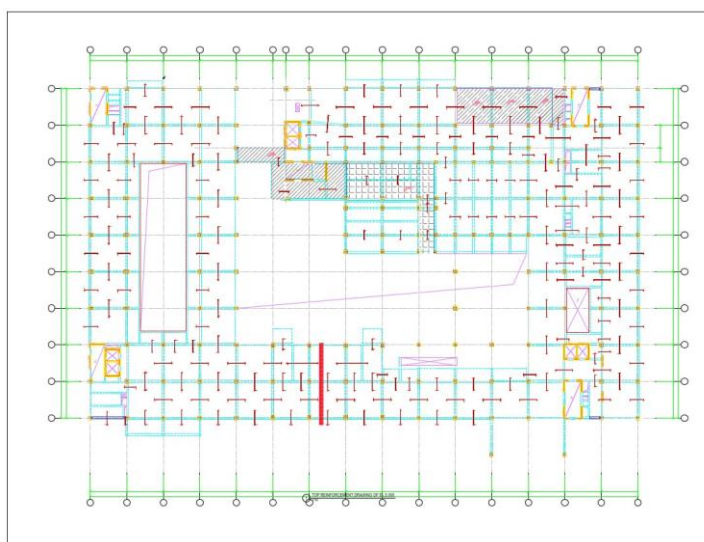
5) Takroriy o‘lchashlarni amalga oshirish;

6) Natijalarni taqqoslash va deformatsiyani aniqlash.

Bu ketma-ketlik deformatsion monitoringning asosiy strukturasi hisoblanadi.

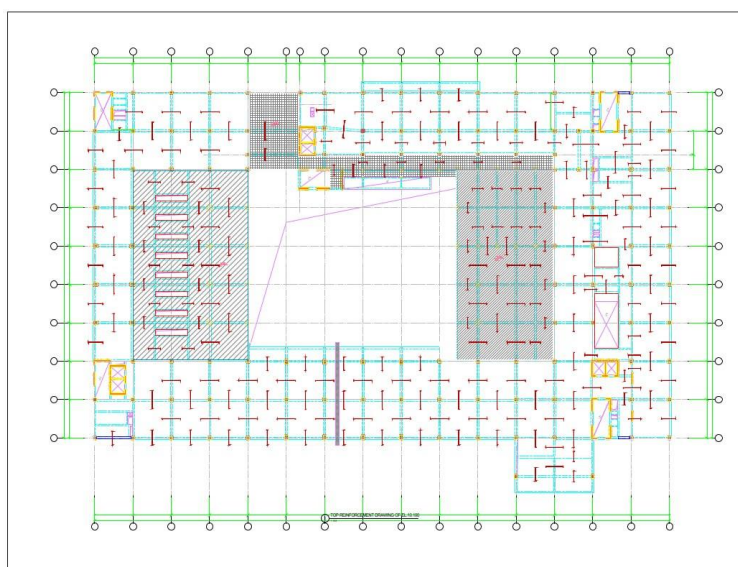
2-rasm

Binoning ijroviy syomkasi (1-qavat)



3-rasm

Binoning ijroviy syomkasi (2-qavat)



Qo‘llanilgan geodezik asbob haqida qisqacha ma’lumot. Tadqiqotlarda geodezik

asbob-**LEICA TS07 R500 (1'')** taximetri yordamchi vosita sifatida qo‘llaniladi. Ushbu

asbob yuqori aniqlikdagi burchak va masofa o‘lchash imkoniyatiga ega bo‘lib, nivelirlash ishlarida yordamchi nazorat va koordinatalarni aniqlashda foydalaniladi. Biroq, deformatsiyani aniqlashning asosiy usuli sifatida geometrik nivelirlash yetakchi hisoblanadi.

Muhokama va natijalar. Geometrik nivelirlash usuli deformatsiyani aniqlashda yuqori aniqlik va ishonchlilikni ta’minlaydi.

- usul millimetr darajasidagi siljishlarni aniqlash imkonini beradi;
- tashqi omillarga nisbatan kam sezgir;
- uzoq muddatli monitoring uchun mos;
- qayta o‘lchashlar orqali natijalar ishonchliligi oshiriladi.

1-jadval

Bino deformatsiyasini kuzatish natijalari

Qavat-lar	Loyihaviy koordinata			Joydagi koordinatalar			X, o‘qi bo‘yicha farqi (mm)	Y, o‘qi bo‘yicha farqi (mm)	H, o‘qi bo‘yicha farqi (mm)
	X	Y	H	X	Y	H	$X_L - X_A$	$Y_L - Y_A$	$H_L - H_A$
1-qavat	917,58 4	707,15 4	484,17 8	917,58 5	707,15 3	484,18	-1	1	-2
2-qavat	917,58 4	707,15 4	487,67 8	917,58 3	707,15 2	487,67 7	1	2	1

Shuningdek, usulning oddiy matematik asosga ega bo‘lishi uni amaliyotda keng qo‘llash imkonini beradi. Geometrik nivelirlash deformatsiya kuzatuvlari uchun optimal usullardan biri sifatida baholanadi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda geometrik nivelirlash usuli asosida deformatsiyani aniqlashning nazariy asoslari atroflicha ko‘rib chiqildi. Ushbu usulning mohiyati, o‘lchash prinsiplari, matematik ifodalari hamda aniqlikka ta’sir etuvchi omillar tahlil qilindi. Geometrik nivelirlashning asosiy afzalligi sifatida uning yuqori aniqlik darajasi, oddiy hisoblash algoritmlari va deformatsion monitoringda keng qo‘llanish imkoniyati asoslab berildi.

Tadqiqot jarayonida geometrik nivelirlash usuli yordamida vertikal siljishlarni millimetr aniqligida qayd etish mumkin bo‘lib, bu esa muhandislik

inshootlarining holatini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, o‘lchash jarayonida xatoliklarni kamaytirish usullari va ishni tashkil etish ketma-ketligi deformatsiyani aniqlashning ishonchliligini oshirishga xizmat qiladi.

Olib borilgan amaliy tadqiqotlar natijasida, binoning deformatsiyasi X o‘qi bo‘yicha 1-qavatda -1mm, 2-qavatda +1mm; Y o‘qi bo‘yicha 1-qavatda +1mm, 2-qavatda +2mm va H o‘qi bo‘yicha 1-qavatda -2mm, 2-qavatda +1mm. Geometrik nivelirlash usuli deformatsion monitoring ishlarida yuqori samaradorlikka ega bo‘lib, uni amaliyotda qo‘llash maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdurahmonov A.A. Geodeziya asoslari. – Toshkent, 2018.
2. Bannister A., Raymond S. Surveying. – Pearson Education, 1998.

3. Leick A. GPS Satellite Surveying. – Wiley, 2004.

4. Магруппов Ю.Д. Справочное пособие по геодезическому мониторингу гидротехнических сооружений, Книга-1 – Ташкент, 2025.

5. Tursunov X.T. Muhandislik geodeziyasi. – Toshkent, 2020.

6. Wolf P.R., Ghilani C.D. Elementary Surveying. – Pearson, 2012.

UO‘K 332.2:528.9:004.92

KADASTR ISHLARIDA RAQAMLI XARITALASH VA KOMPYUTER GRAFIKASI VOSITALARINING SAMARADORLIGI

Qosimov Lazizbek Muxsinjon o‘g‘li
Qo‘qon davlat universiteti assistenti

Yangiboyeva Mubinaxon Mehmonali qizi
Qo‘qon davlat universiteti talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada kadastr ishlarida raqamli xaritalash va kompyuter grafikasi vositalarining samaradorligi kompleks tarzda tahlil qilinadi. Zamonaviy sharoitda yer resurslarini boshqarish, mulk huquqlarini ro‘yxatdan o‘tkazish va hududiy rejalashtirish jarayonlarida an‘anaviy usullarning o‘mini raqamli texnologiyalar egallab bormoqda. Tadqiqot doirasida Geographic Information Systems (GIS) texnologiyalarining kadastr tizimidagi roli, xususan ArcGIS va QGIS dasturlarining amaliy qo‘llanilishi chuqur o‘rganildi. An‘anaviy qog‘oz xaritalar asosidagi kadastr tizimi bilan raqamli xaritalash texnologiyalari o‘zaro solishtirildi.

Bundan tashqari, kompyuter grafikasi vositalari yordamida yer uchastkalari va kadastr obyektlarini vizual modellashtirish jarayonlari tahlil qilindi[1]. Tadqiqot jarayonida aniqlik darajasi, vaqt sarfi va xatoliklar ko‘rsatkichi asosiy mezon sifatida olindi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, raqamli xaritalash texnologiyalaridan foydalanish kadastr ma‘lumotlarining aniqligini sezilarli darajada oshiradi, inson omili bilan bog‘liq xatoliklarni kamaytiradi va ma‘lumotlarni qayta ishlash jarayonini tezlashtiradi.

Kalit so‘zlar. Raqamli kadastr, raqamli xaritalash, kompyuter grafikasi, geoma‘lumotlar, 3D modellashtirish.

Kirish. Kadastr tizimi yer resurslarini boshqarish, mulk huquqini rasmiylashtirish va hududiy rejalashtirishning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Zamonaviy sharoitda an‘anaviy qog‘oz xaritalar o‘mini raqamli xaritalash texnologiyalari egallab bormoqda. Raqamli xaritalash jarayonlari ko‘pincha Geographic Information Systems (GIS), masalan ArcGIS, QGIS kabi dasturlar orqali amalga oshiriladi. Ushbu vositalar kadastr ma‘lumotlarini aniqlik, tezkorlik va vizual ravishda qayta ishlash imkonini

beradi. Shuningdek, kompyuter grafikasi vositalari yordamida yer uchastkalari, chegaralar va infratuzilma obyektlari aniq va interaktiv tarzda tasvirlanadi. Raqamli xarita (ingl. numerical map, digital map) deb xaritalarni proyeksiyalashda, koordinata va balandlik tizimini aniqlashda qabul qilingan kartografik generalizatsiyalash qonunlari asosida tashkil etilgan yuzaning raqamli modeliga aytiladi. Boshqacha aytganda raqamli kartografik ma‘lumot. Raqamli xarita kartografiyalash, xarita aniqligi,

generalizatsiya, shartli belgilar tizimining barcha me'yorlari va qoidalari asosida yaratiladi [2]. Raqamli xarita oddiy qog'ozli, kompyuter va elektron xarita yaratishda asos bo'lib xizmat qiladi va kartografik ma'lumotlar bazasi tarkibiga kiradi. Shu bilan birga GAT axborot ta'minotining muhim unsurlaridan hisoblanib, bir vaqtning o'zida GAT jarayonlarining natijasi ham bo'lishi mumkin. Tasvirlarni kompyuter xotirasiga kiritish va saqlash — bu jismoniy tasvirlarni raqamli (binar) shaklga o'tkazish jarayoni bo'lib, u asosan skaner, kamera kabi qurilmalar orqali amalga oshiriladi va xotirada piksel (rastr) yoki formula (vektor) ko'rinishida saqlanadi. Sifat tushunchasi tasvirning aniqligi, rangi va hajmini belgilovchi ruxsat (resolution) va formatlarga bog'liq. Raqamli xaritalash (Digital Mapping) — bu geografik ma'lumotlarni kompyuter texnologiyalari yordamida yig'ish, qayta ishlash va vizual (xarita ko'rinishida) taqdim etish jarayonidir [3]. Bu soha bugungi kunda juda tez rivojlanayotgan va ko'plab tarmoqlarda qo'llanilayotgan muhim texnologiyalardan biridir. Raqamli xaritalashning asosiy maqsadi — real dunyodagi obyektlarni (yo'llar, binolar, daryolar, yer uchastkalari va boshqalar) aniq koordinatalar asosida kompyuter tizimida ifodalashdir. Bu jarayon Geographic Information System (GIS) texnologiyalari

orqali amalga oshiriladi.

Kiritish qurilmalari. Tasvirlarni raqamli ko'rinishga keltirish uchun skanerlar, raqamli kameralar va grafik planshetlardan foydalaniladi.

Rastrlik (Bitmap) grafika. Tasvir mayda nuqtalar — piksellardan iborat bo'ladi. Har bir piksel rangi va joylashuvi haqidagi ma'lumotlar xotirada saqlanadi (masalan, BMP, JPEG, PNG formatlari).

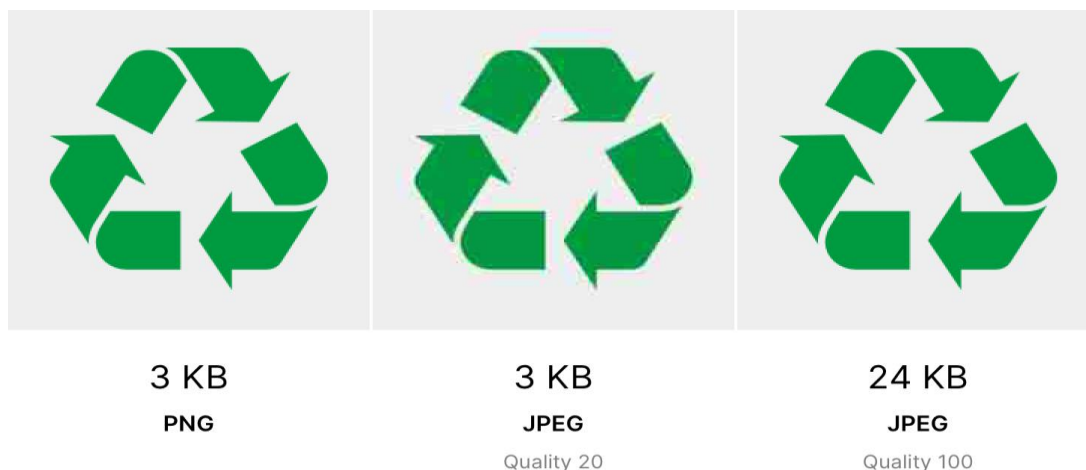
Vektorli grafika. Tasvir chiziqlar, egri chiziqlar va shakllar (matematik formulalar) orqali tavsiflanadi. Ular xotirada kam joy egallaydi va sifatini yo'qotmasdan masshtablanadi (masalan, SVG, AI formatlari).

Saqlash. Tasvir xotiraga yozilayotganda rang modellaridan (RGB, CMYK) foydalaniladi.

JPG tasviri — Ushbu fayl formati raqamli tasvirlaringiz uchun yo'qotishli siqishni qo'llab- quvvatlaydi. Bu sizning faylingiz hajmi kamayishini anglatadi (yuqori siqilish kichikroq fayl o'lchamlari bilan bog'liq). Siz tasvirlarni sezilarli darajada kichikroq qilishingiz mumkin. Buning qurboni shundaki, tasvirlaringiz sifati yomonlashadi (uncha aniq bo'lmaydi), chunki siqish asl ma'lumotlarning bir qismini yo'qotib, tasvirni kichikroq qiladi. Bu, ayniqsa, siz qanchalik kichikroq bo'lsangiz, shuncha to'g'ri bo'ladi.

1-rasm

PNG va JPEG formatlari orasidagi vizual farqlanish.



PNG tasviri — PNG tasviri JPG ning yo'qotishli siqilishining aksi. U yo'qotishsiz siqishni qo'llab-quvvatlaydi. Nomidan ko'rinib turibdiki, "yo'qotishsiz" barcha asl ma'lumotlarni fayl formatida saqlash qobiliyatini anglatadi[4]. Natijada, asl tasviringizning sifati o'zgarmaydi yoki pasaymaydi. Biroq, bu afzallikning muqobili shundaki, fayl hajmi JPG dan kattaroq bo'ladi. Bu veb-sayt tezligi va veb-saytingizga tashrif buyuruvchilar uchun foydalanuvchi interfeysi haqida gap ketganda muammo bo'lishi mumkin, chunki kattaroq tasvirlar butun veb-saytni yuklash uchun ko'proq vaqt talab etadi.

RGB: Qizil, Yashil, Moviy. Ko'pincha kompyuter monitori, televizor yoki smartfon kabi raqamli ekranlar va yoritish bilan bog'liq. RGB ekranda ko'riladigan har qanday narsa uchun eng yaxshi tanlovdir. Ushbu uchta asosiy rang turli xil intensivliklarda birlashtirilib, biz qurilmalarimizda har kuni

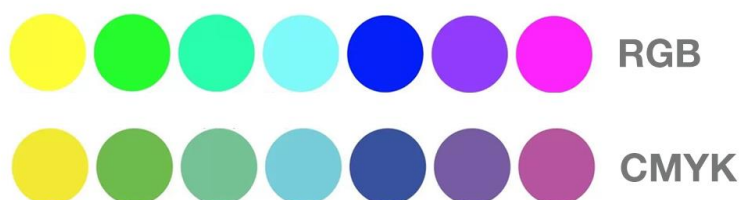
ko'radigan ranglarning xilma-xilligini yaratadi. Onlayn platformalar uchun grafika yaratishingiz kerak bo'lganda, RGB sizning standart sozlamangiz bo'lishi kerak. Facebook muqovalari, Instagram rasmlari va veb-bannerlar RGB to'g'ri tanlov bo'lgan loyihalarning bir nechta namunalaridir.

CMYK: Moviy, To'q qizil, Sariq, Key (Qora). Ushbu rang rejimi bosma uchun odatiy hol bo'lib, subtraktiv rang modelida qo'llaniladi. Tijorat printeri CMYK ranglarini jismoniy siyoh bilan birlashtirish orqali bosmalarni yaratadi. Bu subtraktiv aralashtirish deb nomlanadi va Vizitkalar va Stikerlardan tortib, ko'pgina bosma materiallar uchun talab qilinadi [4,5].

RGB rangni chiqaradigan yorug'lik orqali yaratsa, CMYK yorug'likni ayirish va rang yaratish uchun ishlatiladi. Shuning uchun ekran ranglari (RGB) chop etilganda xiraroq yoki kontrastsiz ko'rinishi mumkin.

2-rasm

RGB va CMYK formatlarning qoplanish darajasi



Metodologiya. Ushbu tadqiqot jarayonida kadastr ishlarida raqamli xaritalash va kompyuter grafikasi vositalarining samaradorligini baholash maqsadida kompleks ilmiy-uslubiy yondashuv qo'llanildi. Tadqiqot jarayoni bir nechta bosqichlardan iborat bo'lib, unda nazariy va amaliy usullar uyg'unlashtirildi. An'anaviy kadastr usullarida yer uchastkalarini aniqlash, chegaralash va hujjatlashtirish ko'p vaqt talab qilgan hamda inson omiliga bog'liq xatoliklar yuqori bo'lgan. Raqamli texnologiyalar joriy etilishi bilan ushbu jarayonlar sezilarli darajada

takomillashdi, ayniqsa aniqlik, tezkorlik va ma'lumotlarni qayta ishlash imkoniyatlari oshdi [6].

Raqamli xaritalashning asosiy mohiyati geografik obyektlarni elektron shaklda ifodalashdan iborat bo'lib, bunda yer uchastkalari, binolar, yo'llar va kommunikatsiyalar aniq koordinatalar asosida geoma'lumotlar bazasiga kiritiladi. Ushbu jarayonda GIS texnologiyalari muhim rol o'ynaydi, chunki ular nafaqat ma'lumotlarni saqlash, balki ularni tahlil qilish, yangilash va vizual ko'rinishda taqdim etish imkonini beradi. Kompyuter grafikasi

esa ushbu ma'lumotlarni ikki o'lchamli va uch o'lchamli shaklda tasvirlash orqali foydalanuvchiga yanada tushunarli va aniq ko'rinish yaratadi. Kadastr ishlarida ushbu vositalarning qo'llanilishi bir necha asosiy yo'nalishda amalga oshiriladi [7,8]. Bu esa huquqiy jihatdan aniq va ishonchli ma'lumotlar bazasini yaratishga xizmat qiladi. Shuningdek, aerokosmik suratlar va dronlar orqali olingan tasvirlar asosida hududlarning raqamli xaritalari tuziladi, bunda obyektlar qatlamlarga ajratilib, tizimli ravishda boshqariladi. Bundan tashqari, real vaqt rejimida ma'lumotlarni yangilash imkoniyati mavjud bo'lib, bu kadastr tizimining doimiy ravishda dolzarb bo'lib turishini ta'minlaydi. Raqamli xaritalash va kompyuter grafikasi vositalarining samaradorligi birinchi navbatda aniqlik va tezlikda namoyon bo'ladi. Zamonaviy texnologiyalar yordamida o'lchov xatoliklari sezilarli darajada kamayadi va ish jarayonlari bir necha baravar tezlashadi. Shu bilan birga, ma'lumotlarning shaffofligi oshadi, bu esa boshqaruv va nazorat tizimlarini yaxshilaydi. Biroq, ushbu texnologiyalarni joriy etishda yuqori texnik talablar, malakali mutaxassislar yetishmasligi va dasturiy ta'minot xarajatlari kabi muammolar ham mavjud [9,10].

Umuman olganda, kadastr ishlarida raqamli xaritalash va kompyuter grafikasi vositalaridan foydalanish yer resurslarini samarali boshqarish, hududiy rejalashtirishni takomillashtirish va iqtisodiy qarorlar qabul qilish jarayonini optimallashtirishga xizmat qiladi. Bu texnologiyalar kadastr tizimini yangi bosqichga olib chiqib, uni yanada aniq, tezkor va ishonchli tizimga aylantiradi.

Tadqiqot natijalari. Ushbu tadqiqotda kadastr ishlarida raqamli xaritalash va kompyuter grafikasi vositalarining samaradorligi kompleks baholandi. Tadqiqot natijalari an'anaviy usullar bilan taqqoslash asosida olingan bo'lib, Geographic Information Systems (GIS) texnologiyalarining ustun jihatlari aniqlandi [6]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Geographic Information System (GIS) texnologiyalaridan foydalanish natijasida:

ma'lumotlarni qayta ishlash, tezligi 3–5 barobar oshgan, xaritalash aniqligi 90–95% gacha yetgan, inson omiliga bog'liq xatoliklar kamaygan. Bu ayniqsa kadastr, urbanizatsiya va transport tizimlarida sezilarli natija beradi [11,12].

Xulosa. Ushbu tadqiqot kadastr ishlarida raqamli xaritalash va kompyuter grafikasi vositalarining samaradorligini tizimli tahlil qilishga qaratildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli texnologiyalar an'anaviy qog'oz xaritalash usullariga nisbatan sezilarli afzalliklarga ega. Raqamli xaritalash ma'lumotlar aniqligini oshiradi. GIS platformalari, jumladan ArcGIS va QGIS, yer uchastkalari koordinatlarini yuqori aniqlik bilan belgilash imkonini beradi, bu esa kadastr tizimida xatoliklarni kamaytiradi va mulk huquqlarini himoya qilishni mustahkamlaydi. Raqamli texnologiyalar ish jarayonlarini tezlashtiradi. Tadqiqot natijalari ish vaqtining 40–60% gacha tejash imkonini berishini ko'rsatdi, bu esa resurslardan samarali foydalanish va hududiy rejalashtirishning operativligini oshiradi. Kompyuter grafikasi vositalari kadastr obyektlarini vizual modellashtirish imkoniyatlarini kengaytiradi. AutoCAD dasturida yaratilgan 2D va 3D modellar foydalanuvchiga tushunarli interfeys taqdim etadi, ma'lumotlarni tahlil qilish va qaror qabul qilish jarayonlarini soddalashtiradi. Shuningdek, raqamli xaritalash texnologiyalari davlat reyestrlari va geoma'lumotlar bazalari bilan integratsiya qilish imkonini beradi, bu esa kadastr tizimining shaffofligini oshiradi va ma'lumotlar almashinuvi jarayonini tezlashtiradi. Biroq, raqamli kadastr tizimini joriy etishda dastlabki moliyaviy xarajatlar, texnik infratuzilma va malakali mutaxassislar yetishmasligi kabi muammolar mavjud. Shu sababli, tizim samaradorligini oshirish uchun davlat siyosati, malaka oshirish dasturlari va texnologik infratuzilmani rivojlantirish muhim ahamiyatga ega. Umuman olganda, raqamli xaritalash va kompyuter grafikasi vositalarini kadastr tizimiga joriy etish

nafaqat aniqlik, tezkorlik va samaradorlikni oshiradi, balki yer resurslarini boshqarish, hududiy rejalashtirish va mulk huquqlarini himoya qilishning sifatini tubdan yaxshilaydi. Kelajakda sun'iy intellekt va 3D modellash tirish texnologiyalari ushbu tizim samaradorligini yanada oshirish imkonini beradi. O'zbekistonda kadastr sohasining to'liq va tizimli raqamli transformatsiyadan o'tishi nafaqat davlat va jamoat boshqaruvida ochiqlik, shaffoflikni ta'minlab, zamonaviy xizmatlar asosini yaratadi, balki fuqarolar huquqlari va manfaatlarini himoya qilish, yangi iqtisodiy muhit barpo etish, xalqaro investitsion ishonchni mustahkamlash, jamiyat taraqqiyotini yangi bosqichga olib chiqishda muhim funksiyani bajarmoqda. Davlatning kadastr tizimini tubdan yangilash, uni raqamli maydonga chiqarish bo'yicha olib borayotgan islohotlari mamlakat mustahkam rivojlanish yo'lida muhim omil bo'lib qoladi. Kelgusida bosqichma-bosqich amalga oshiriladigan zamonaviy texnologik loyihalar orqali O'zbekiston dunyoning ilg'or davlatlari qatoridan munosib o'rin egallashida sohaning o'rni beqiyos bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Aleuov, A. S., Jaksibaev, R. N., & Nurnazarov, S. J. (2025). THE ROLE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) IN LAND CADASTRE. Экономика и социум, (5-1 (132)), 72-76.
2. Hatzopoulos, J. N., & Hatzopoulos, D. J. (2024). Topographic mapping: covering the wider field of geospatial information science & technology (GIS&T). Universal-Publishers.
3. Werner, P. A. (2018). Review of implementation of augmented reality into the georeferenced analogue and digital maps and images. Information, 10(1), 12.
4. Hamzah, R. A., Roslan, M. M., bin Kadmin, A. F., bin Abd Gani, S. F., & Aziz, K. A. A. (2021). JPG, PNG and BMP image compression using discrete cosine transform. TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control), 19(3), 1010-1016.
5. Xiong, Z., Ge, J., & Wei, R. (2025). Automated AutoCAD Drawing Assessment via Image Processing and Vector Transformation Techniques. Informatica, 49(12).
6. Jia, P., Cheng, X., Xue, H., & Wang, Y. (2017). Applications of geographic information systems (GIS) data and methods in obesity-related research. Obesity reviews, 18(4), 400-411.
7. Kosimov, L., Kosimova, S., Turdikulov, K., Ismoilov, M., Qosimov, L., & Hole, Y. (2025, August). AI-Powered Urban Planning: Transforming Smart Cities with Data-Driven Decisions. In 2025 World Skills Conference on Universal Data Analytics and Sciences (WorldSUAS) (pp. 1-6). IEEE.
8. Khakimova, K., Abdukhaliyov, B., Qosimov, L., Abdusalomov, A., & Yokubov, S. (2023). Application of GIS technologies for improving the content of the tourist map of Fergana province, Uzbekistan. In E3S web of Conferences (Vol. 386, p. 04003). EDP Sciences.
9. Ganiyev, Y. Y., Qosimov, L. M., & Murodilov, K. T. (2023). Creating agricultural maps using geo-information systems as an example of Bandikhan district. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities, 11(3), 1132-1140.
10. Ganiyev, Y., Madumarov, B., Qosimov, L., & Murodilov, X. (2023). Examining the managerial structure and operational aspects of geodesy, cartography, and cadastre production. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 03013). EDP Sciences.
11. Kasimov, L. M., & Ganiev, Y. (2022). The Essence of Using Electronic Tachometers and GPS (Global Navigation System) in Monitoring Areas. Eurasian Research Bulletin, 15, 48-51.
12. Qosimov, L. (2023). The Importance of Aerospace Instruments in the Research of Earth Types. American Journal of Technology and Applied Sciences, 17, 70-72.

UO‘K 556.3:528.9:332.3

**FARG‘ONA VILOYATI KO‘P MANBALI FAZOVIIY MA‘LUMOTLAR ASOSIDA
SIZOT SUVLARI SATHINING FAZOVIIY-DINAMIK O‘ZGARISHLARINI
PROGNOZLASH VA YER TUZISH TIZIMIGA INTEGRATSIYALASH**

Qayumov Odiljon Abduraufovich

Farg‘ona davlat texnika universiteti

Murodilov Xasanboy Tolibjon o‘g‘li

Farg‘ona davlat texnika universiteti Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası
doktoranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada yer tuzish jarayonlarida sizot suvlari sathining fazoviy-dinamik o‘zgarishlarini baholash va prognozlash masalalari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqotda geoinformatsion tizimlar (GIS) va masofadan zondlash ma‘lumotlari asosida kompleks yondashuv ishlab chiqilgan. Farg‘ona viloyati misolida ko‘p manbali ma‘lumotlar integratsiyasi orqali sizot suvlari sathining o‘zgarish qonuniyatlari aniqlangan va prognoz modeli taklif etilgan. Natijalar yer resurslaridan samarali foydalanish hamda meliorativ holatni yaxshilashda muhim ahamiyatga ega.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы оценки и прогнозирования пространственно-динамических изменений уровня грунтовых вод в процессах землеустройства. Разработан комплексный подход на основе геоинформационных систем (ГИС) и данных дистанционного зондирования Земли. На примере Ферганской области выполнена интеграция многоканальных пространственных данных, выявлены закономерности изменения уровня грунтовых вод и предложена прогностическая модель. Результаты имеют важное значение для эффективного использования земельных ресурсов и улучшения мелиоративного состояния территорий.

Abstract. This paper investigates the spatial and temporal dynamics of groundwater levels within land management processes. A comprehensive approach based on Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing data is developed. Using the case of the Fergana region, multi-source spatial data integration is applied to identify patterns of groundwater level changes and to develop a predictive model. The results contribute to efficient land resource management and improvement of land reclamation conditions.

Kalit so‘zlar. sizot suvlari, GIS, masofadan zondlash, fazoviy tahlil, modellashtirish, yer tuzish, prognozlash

Ключевые слова. грунтовые воды, ГИС, дистанционное зондирование, пространственный анализ, моделирование, землеустройство, прогнозирование.

Keywords. groundwater level, GIS, remote sensing, spatial analysis, modeling, land management, forecasting.

Kirish. Hozirgi kunda global miqyosda yer resurslaridan oqilona foydalanish va ularning meliorativ holatini barqaror boshqarish dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan biri sifatida qaralmoqda. Xususan, qishloq xo‘jaligi intensiv rivojlanayotgan hududlarda sizot suvlari sathining ko‘tarilishi tuproq sho‘rlanishi, botqoqlanish va yer degradatsiyasiga olib kelayotgan asosiy omillardan biri hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, sizot suvlari sathining 1,5–2,0 metrga yaqinlashuvi tuproqning kapillyar ko‘tarilishi

orqali sho‘rlanish jarayonlarini keskin jadallashtiradi (Kovda, 1983; FAO, 2015). So‘nggi yillarda olib borilgan ilmiy izlanishlarda sizot suvlari dinamikasini o‘rganishda an‘anaviy kuzatuv usullarining cheklanganligi ta‘kidlanmoqda. Jumladan, nuqtaviy kuzatuvlarga asoslangan monitoring tizimlari keng hududlarni qamrab olishda yetarli aniqlik va tezkorlikni ta‘minlay olmaydi (Sophocleous, 2002). Shu bois, zamonaviy yondashuvlar sifatida geoinformatsion tizimlar (GIS) va masofadan zondlash (Remote Sensing)

texnologiyalaridan foydalanish tobora kengayib bormoqda.

Xalqaro tadqiqotlarda ko'rsatilishicha, masofadan zondlash ma'lumotlari yordamida yer yuzasining namligi, vegetatsiya holati va gidrogeologik sharoitlar bilvosita baholanib, sizot suvlari sathi o'zgarishlari aniqlanishi mumkin (Todd & Mays, 2005; Bastiaanssen et al., 2000). Shuningdek, GIS asosida ko'p manbali fazoviy ma'lumotlarni integratsiyalash sizot suvlari sathining fazoviy taqsimoti va vaqt bo'yicha o'zgarishlarini aniqlashda yuqori samaradorlikka ega ekanligi isbotlangan (Jha et al., 2007). Bundan tashqari, so'nggi ilmiy ishlarda sizot suvlari sathini prognozlashda statistik va matematik modellash usullaridan, jumladan regressiya modellari, mashinaviy o'rganish algoritmlari va geostatistik yondashuvlardan foydalanish keng qo'llanilmoqda (Nourani et al., 2011). Bu esa sizot suvlari dinamikasini oldindan baholash va yer resurslarini boshqarishda samarali qarorlar qabul qilish imkonini yaratadi. Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlarning aksariyatida sizot suvlari monitoringi va prognozlash natijalarini bevosita yer tuzish tizimiga integratsiyalash masalalari yetarlicha yoritilmagan. Ayniqsa, mintaqaviy darajada (jumladan, Farg'ona vodiysi sharoitida) ko'p manbali fazoviy ma'lumotlarga asoslangan kompleks yondashuvlar yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Mazkur tadqiqotning maqsadi — ko'p manbali fazoviy ma'lumotlar (GIS va masofadan zondlash) asosida sizot suvlari sathining fazoviy-dinamik o'zgarishlarini modellash, prognozlash va olingan natijalarni yer tuzish tizimiga integratsiyalashdan iborat.

Materiallar va usullar. Farg'ona viloyati hududida olib borilgan ushbu ilmiy tadqiqot, sug'oriladigan yerlar va murakkab gidrogeologik sharoitlari bilan ajralib turadi. Tadqiqotning metodologik asosini ko'p manbaali fazoviy ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va integratsiyalash orqali sizot suvlari sathining fazoviy-dinamik

o'zgarishlarini baholash hamda prognozlash tashkil etadi.

Ma'lumotlar manbalari. Ilmiy natijalarga erishishda sizot suvlari sathining fazoviy-dinamik o'zgarishlarini aniqlash va prognozlash uchun ko'p manbali fazoviy va statistik ma'lumotlardan foydalanildi. Har bir ma'lumot turi o'zining nazariy asosiga ega bo'lib, ular kompleks yondashuvda bir-birini to'ldiradi.

Meliorativ kuzatuv quduqlari ma'lumotlari. Sizot suvlari sathini o'rganishda eng ishonchli va asosiy ma'lumot manbasi bu — kuzatuv quduqlari hisoblanadi. Gidrogeologiyada ushbu usul in-situ monitoring deb yuritilib, yer osti suvlarining real vaqtga yaqin va yuqori aniqlikdagi o'lchovlarini ta'minlaydi. Mazkur tadqiqotda meliorativ kuzatuv quduqlaridan olingan ko'p yillik (vaqt qatorlari) ma'lumotlar qo'llanildi. Ushbu ma'lumotlar sizot suvlari sathining mavsumiy va yillik o'zgarishlarini aniqlash, trendlarni baholash hamda modelni kalibrlash uchun asos bo'lib xizmat qildi. Shu bilan birga, nuqtaviy xarakterga ega bo'lgan ushbu ma'lumotlar keyingi bosqichda fazoviy interpolatsiya usullari orqali uzluksiz maydonga aylantirildi.

Masofadan zondlash ma'lumotlari. Masofadan zondlash (Remote Sensing) texnologiyalari yer yuzasi va uning xususiyatlarini masofadan turib o'rganish imkonini beradi. Ushbu usul elektromagnit nurlanishning yer yuzasidan qaytgan signallarini tahlil qilishga asoslangan bo'lib, katta hududlarni qamrab olish va dinamik jarayonlarni monitoring qilishda samarali hisoblanadi. Tadqiqotda o'rta aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari (Landsat va Sentinel platformalari)dan foydalanildi. Ushbu tasvirlar asosida quyidagi indekslar hisoblandi:

- Vegetatsiya indeksi (NDVI) — yer yuzasining o'simlik qoplamini va namlik holatini baholash;

- Suv indeksi (NDWI) — namlik va suv bilan bog'liq hududlarni aniqlash;

Mazkur ko‘rsatkichlar sizot suvlari sathi bilan bilvosita bog‘liq bo‘lib, ularning fazoviy taqsimoti yer osti suvlarining dinamikasini tushunishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Raqamli relef modeli (DEM).

Raqamli relef modeli (Digital Elevation Model – DEM) yer yuzasining balandlik ko‘rsatkichlarini raqamli shaklda ifodalaydi. DEM gidrologik va gidrogeologik tadqiqotlarda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, suv oqimi yo‘nalishi, to‘planish zonalar va drenaj sharoitlarini aniqlash imkonini beradi. Mazkur tadqiqotda DEM asosida quyidagi morfometrik ko‘rsatkichlar hosil qilindi va ushbu parametrlar sizot suvlari sathining fazoviy taqsimotiga bevosita ta’sir etuvchi omillar sifatida modelga kiritildi.

- Nisbiy balandlik;
- Nishablik (slope);
- Ekspozitsiya (aspect);

Tuproq va gidrogeologik ma’lumotlar. Sizot suvlari harakati va taqsimoti ko‘p jihatdan tuproq va jinslarning fizik-mexanik xususiyatlariga bog‘liq. Shu sababli, tadqiqotda tuproqning mexanik tarkibi, filtratsiya koeffitsienti, suv o‘tkazuvchanligi va g‘ovakligi kabi ko‘rsatkichlar hisobga olindi. Gidrogeologik ma’lumotlar yer osti suvlarining yotish chuqurligi, oqim yo‘nalishi va suv beruvchi qatlamlarning xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi. Ushbu ma’lumotlar sizot suvlari sathining shakllanishi va o‘zgarish qonuniyatlarini tushuntirishda asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Meteorologik ma’lumotlar. Iqlim omillari sizot suvlari balansining asosiy tarkibiy qismlaridan biridir. Yog‘in miqdori, harorat va bug‘lanish jarayonlari yer osti suvlarining to‘yinishi va kamayishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Mazkur tadqiqotda meteorologik stansiyalar ma’lumotlari asosida quyidagi ko‘rsatkichlar tahlil qilindi hamda ushbu parametrlar vaqt qatorlari tahlilida mustaqil o‘zgaruvchilar sifatida ishlatildi va prognoz modeliga kiritildi.

- Oylik va yillik yog‘in miqdori;
- O‘rtacha harorat;

- Potensial bug‘lanish;

Ma’lumotlarni integratsiyalash.

Yuqorida keltirilgan barcha ma’lumotlar turli format va manbalarda bo‘lganligi sababli, ularni yagona tizimga keltirish zarurati tug‘ildi. Shu maqsadda barcha ma’lumotlar yagona koordinata tizimga o‘tkazildi, fazoviy moslashtirish (georeferenslash) amalga oshirildi va GIS muhitida integratsiyalandi. Ko‘p manbali ma’lumotlarni integratsiyalash natijasida sizot suvlari sathining fazoviy-dinamik o‘zgarishlarini kompleks tahlil qilish imkoniyati yaratildi.

Natijalar. O‘tkazilgan tadqiqot natijasida sizot suvlari sathining fazoviy va vaqt bo‘yicha o‘zgarishlari kompleks tarzda baholandi hamda ularning asosiy qonuniyatlari aniqlandi.

Avvalo, GIS asosidagi fazoviy tahlillar natijasida sizot suvlari sathining hudud bo‘yicha notekis taqsimlanganligi aniqlandi. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, relyef pastqam bo‘lgan va drenaj tizimi yetarli rivojlanmagan hududlarda sizot suvlari sathi yer yuzasiga yaqin joylashgan. Aksincha, nisbatan baland va tabiiy drenaj sharoiti yaxshi bo‘lgan hududlarda sizot suvlari chuqurroq joylashganligi kuzatildi. Interpolatsiya natijalari (xususan, Kriging usuli) asosida tuzilgan fazoviy xaritalar sizot suvlari sathining gradientlarini aniq aks ettirdi. Ushbu xaritalar asosida sizot suvlari sathining 1,5–2,0 metr oralig‘ida joylashgan hududlari alohida ajratilib, ular yuqori xavf zonalar sifatida belgilandi. Aynan ushbu zonalarda tuproq sho‘rlanishi va meliorativ holatning yomonlashuvi ehtimoli yuqori ekanligi aniqlandi. Masofadan zondlash ma’lumotlari asosida hisoblangan NDVI va NDWI indeksleri bilan sizot suvlari sathi o‘rtasida sezilarli korrelyatsiya mavjudligi aniqlandi. Xususan, NDWI qiymatining ortishi sizot suvlari sathining yuqoriligi bilan mos kelishi kuzatildi, bu esa masofaviy usullar orqali yer osti suvlarini bilvosita baholash imkonini tasdiqlaydi. Ko‘p omilli regressiya modeli natijalari sizot suvlari sathiga ta’sir etuvchi asosiy omillarni

aniqlash imkonini berdi. Model tahlili natijasida yog‘in miqdori, sug‘orish intensivligi va tuproqning filtratsiya xususiyatlari eng muhim omillar sifatida ajratildi. Modelning determinatsiya koeffitsienti (R^2) yuqori qiymatni ko‘rsatib, modelning ishonchligi tasdiqlandi.

Ishlab chiqilgan prognoz modeli asosida kelgusi davr uchun sizot suvlari sathining o‘zgarish tendensiyalari baholandi. Prognoz natijalari ayrim hududlarda sizot suvlari sathining yanada ko‘tarilishi mumkinligini ko‘rsatdi, bu esa ushbu hududlarda meliorativ tadbirlarni kuchaytirish zarurligini bildiradi. Umuman olganda, olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, GIS va masofadan zondlash texnologiyalarining integratsiyasi sizot suvlari sathini baholash va prognozlashda an‘anaviy nuqtaviy kuzatuv usullariga nisbatan yuqori aniqlik va samaradorlikni ta‘minlaydi. Ushbu yondashuv fazoviy qarorlar qabul qilish jarayonida muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Muhokama. Olingan natijalar sizot suvlari sathining fazoviy-dinamik o‘zgarishlari murakkab tabiiy va antropogen omillar ta‘sirida shakllanishini ko‘rsatdi. Tahlillar natijasida ushbu jarayonga eng katta ta‘sir ko‘rsatuvchi omillar sifatida sug‘orish tizimlari, drenaj infratuzilmasi holati hamda iqlim ko‘rsatkichlari ajratildi. Avvalo, sug‘orish tizimlarining intensivligi sizot suvlari balansining asosiy antropogen omillaridan biri ekanligi aniqlandi. Sug‘orish jarayonida ortiqcha suv infiltratsiya orqali yer osti qatlamlariga o‘tib, sizot suvlari sathining ko‘tarilishiga olib keladi. Ayniqsa, suvni me‘yordan ortiq qo‘llash va eskirgan sug‘orish texnologiyalaridan foydalanish ushbu jarayonni yanada kuchaytiradi. Bu holat ko‘plab xalqaro tadqiqotlarda ham qayd etilgan bo‘lib, irrigatsiya samaradorligini oshirish sizot suvlari sathini boshqarishda muhim omil sifatida qaraladi. Drenaj tizimlarining holati ham sizot suvlari dinamikasiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Tadqiqot hududida drenaj tarmoqlarining yetarli darajada ishlamasligi yoki ularning

texnik holati yomonlashganligi natijasida yer osti suvlari tabiiy ravishda chiqarib yuborilmaydi va ularning sathi ko‘tariladi. Natijada, suv balansida chiqim qismining kamayishi sizot suvlari sathining barqaror oshishiga sabab bo‘ladi. Shu bois, drenaj tizimlarini rekonstruksiya qilish va ularning samaradorligini oshirish muhim amaliy vazifa hisoblanadi. Iqlim omillari, xususan yog‘in miqdori va bug‘lanish jarayonlari sizot suvlari sathining tabiiy regulatori sifatida namoyon bo‘ladi. Tadqiqot natijalari yog‘in miqdorining ortishi sizot suvlari sathining ko‘tarilishi bilan bog‘liqligini, yuqori harorat va bug‘lanish esa aksincha, uning pasayishiga olib kelishini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, iqlim o‘zgarishi sharoitida ushbu jarayonlarning noaniqligi ortib borayotgani sizot suvlari monitoringi va prognozlashni yanada dolzarb masalaga aylantirmoqda. Mazkur tadqiqotda ishlab chiqilgan modelning yer tuzish tizimiga integratsiyalashuvi muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Xususan, model natijalari asosida sizot suvlari sathi yuqori bo‘lgan xavf zonalarini aniqlash va ularni yer tuzish loyihalarida inobatga olish imkoniyati yaratiladi. Bu esa yer resurslaridan samarali foydalanish, qishloq xo‘jaligi yerlarining meliorativ holatini yaxshilash va sho‘rlanish jarayonlarining oldini olishga xizmat qiladi. Shuningdek, taklif etilgan yondashuv qaror qabul qilish jarayonlarini ilmiy asoslashga yordam beradi. GIS va masofadan zondlash texnologiyalariga asoslangan holda ishlab chiqilgan xaritalar va prognoz natijalari hududiy rejalashtirish, ekinlarni joylashtirish va meliorativ tadbirlarni optimallashtirishda samarali vosita bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Umuman olganda, olingan natijalar sizot suvlari sathini boshqarish masalasida kompleks yondashuv zarurligini ko‘rsatadi. Tabiiy va antropogen omillarni birgalikda hisobga olgan holda ishlab chiqilgan modellar yer tuzish tizimini takomillashtirish va barqaror yer resurslari boshqaruvini ta‘minlashda muhim rol o‘ynaydi.

Xulosa. Mazkur tadqiqot natijasida ko‘p manbali fazoviy ma‘lumotlar (GIS va

masofadan zondlash) asosida sizot suvlari sathining fazoviy-dinamik o'zgarishlarini baholash va prognozlashning kompleks hamda samarali usuli ishlab chiqildi. Tadqiqot davomida sizot suvlari sathining hudud bo'yicha notekis taqsimlanishi, uning tabiiy va antropogen omillar bilan uzviy bog'liqligi ilmiy asosda aniqlandi. Ishlab chiqilgan metodologiya fazoviy tahlil, interpolatsiya va statistik modellashirish usullarining uyg'unlashuvi asosida yuqori aniqlikdagi natijalarni ta'minladi. Xususan, masofadan zondlash ma'lumotlari va yer usti kuzatuv natijalarining integratsiyasi sizot suvlari sathini an'anaviy usullarga nisbatan yanada ishonchli baholash imkonini berdi. Tadqiqotning muhim ilmiy yangiligi shundan iboratki, sizot suvlari sathini prognozlash natijalari yer tuzish tizimi bilan bevosita bog'lanib, ularni amaliy qaror qabul qilish jarayonlariga integratsiyalash mexanizmi taklif etildi. Bu esa yer resurslaridan samarali foydalanish, tuproq sho'rlanishining oldini olish hamda meliorativ holatni yaxshilashda muhim ahamiyat kasb etadi. Amaliy jihatdan, ishlab chiqilgan yondashuv hududiy rejalashtirish, sug'oriladigan yerlarni boshqarish va meliorativ tadbirlarni optimallashtirishda qo'llanilishi mumkin. Natijalar asosida aniqlangan xavf zonalari yer tuzish loyihalarini ishlab chiqishda muhim axborot manbai bo'lib xizmat qiladi. Kelgusida ushbu tadqiqotni yanada rivojlantirish maqsadida sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish algoritmlaridan foydalanish, shuningdek, real vaqt rejimida ishlovchi monitoring tizimlarini yaratish maqsadga muvofiqdir. Bundan tashqari, yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari va kengroq vaqt qatorlarini jalb qilish orqali modelning prognozlash imkoniyatlarini yanada oshirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Jha, M. K., Chowdary, V. M., Chowdhury, A., & Peiffer, S. (2007). Groundwater management and development by integrated remote sensing and geographic information systems: Prospects and constraints. *Water Resources Management*,

21(2), 427–467.
<https://doi.org/10.1007/s11269-006-9024-4>

[2] Chowdhury, A., Jha, M. K., Chowdary, V. M., & Mal, B. C. (2009). Integrated remote sensing and GIS-based approach for assessing groundwater potential in West Medinipur district, West Bengal, India. *International Journal of Remote Sensing*, 30(1), 231–250.
<https://doi.org/10.1080/01431160802270131>

[3] Srivastava, P. K., & Bhattacharya, A. K. (2007). Groundwater assessment through an integrated approach using remote sensing, GIS and resistivity techniques. *International Journal of Remote Sensing*, 27(20), 4599–4620.
<https://doi.org/10.1080/01431160600554983>

[4] Hilal, I., Qurtobi, M., Saadi, R., et al. (2024). Integrating remote sensing, GIS, and AHP techniques to delineate groundwater potential zones in the Moulouya Basin, Morocco. *Applied Water Science*, 14, 122. <https://doi.org/10.1007/s13201-024-02175-6>

[5] Oikonomidis, D., & Dimogianni, S. (2015). A GIS/remote sensing-based methodology for groundwater potentiality assessment in Tirnavos area, Greece. *Journal of Hydrology*, 525, 197–208.

[6] Jenifer, M. A., & Jha, M. K. (2017). Comparison of analytic hierarchy process and other methods for groundwater prospect evaluation. *Journal of Hydrology*, 548, 605–624.

[7] Kheireddine, D., & Azzedine, G. (2024). Using remote sensing techniques and GIS to study morphometric characteristics and NDVI of watersheds. *Dirasat: Human and Social Sciences*, 51(1), 284–294.

[8] Achu, A. L., Thomas, J., & Reghunath, R. (2020). Multi-criteria decision analysis for groundwater potential zones using GIS and remote sensing. *Groundwater for Sustainable Development*, 10, 100365.

[9] Arulbalaji, P., Padmalal, D., & Sreelash, K. (2019). GIS and AHP techniques for delineation of groundwater potential zones. *Scientific Reports*, 9(1), 1–17.

[10] Mani, A., Jayaraman, V., & Manivel, M. (2000). Groundwater resources development using remote sensing and GIS techniques. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 3(3), 204–215.

[11] Saraf, A. K., & Choudhury, P. R. (1998). Integrated remote sensing and GIS for groundwater exploration. *International Journal of Remote Sensing*, 19(10), 1825–1841.

UO‘K 528.8:631.4:332.3

**MASOFADAN ZONDLASH MA’LUMOTLARI ASOSIDA EROZIYAGA UCHRAGAN
YERLARNI MONITORING QILISH HAMDA YERDAN SAMARALI
FOYDALANISHNI BAHOLASH**

Abdujabborova Muxlisa Ramzjon qizi

Farg‘ona davlat texnika universiteti Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası asistenti

Annotatsiya. Ushbu maqolada geoaxborot texnologiyalari va masofadan zondlash ma’lumotlari asosida eroziyaga uchragan yerlarni monitoring qilish hamda yerdan samarali foydalanishni baholashning metodik asoslari yoritilgan. GIS, masofadan zondlash, relyef tahlili, vegetatsiya ko‘rsatkichlari va integrallashgan baholash yondashuvi asosida eroziya xavfi yuqori bo‘lgan hududlarni aniqlash, ularni sinflash hamda yer resurslaridan foydalanish samaradorligini baholash imkoniyatlari ko‘rsatildi. Tadqiqot natijalari fazoviy qatlamlarni birlashtirish orqali boshqaruv qarorlarini ilmiy asoslash, degradatsiyaga uchragan yerlarni erta aniqlash va resurslarni oqilona boshqarish mumkinligini ko‘rsatadi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются методологические основы мониторинга эродированных земель и оценки эффективности землепользования на основе геоинформационных технологий и данных дистанционного зондирования. Демонстрируются возможности выявления зон с высоким риском эрозии, их классификации и оценки эффективности использования земельных ресурсов на основе ГИС, дистанционного зондирования, анализа рельефа, индикаторов растительности и комплексного подхода к оценке. Результаты исследования показывают, что путем объединения пространственных слоев можно научно обосновывать управленческие решения, выявлять деградированные земли на ранних стадиях и рационально управлять ресурсами.

Abstract. This article discusses the methodological foundations of monitoring eroded lands and assessing effective land use based on geoinformation technologies and remote sensing data. The possibilities of identifying areas with high erosion risk, classifying them, and assessing the effectiveness of land resource use based on GIS, remote sensing, relief analysis, vegetation indicators, and an integrated assessment approach were demonstrated. The results of the study show that by combining spatial layers, it is possible to scientifically substantiate management decisions, identify degraded lands early, and manage resources rationally.

Kalit so‘zlar. geoaxborot tizimi, masofadan zondlash, eroziya, yer degradatsiyasi, monitoring, fazoviy tahlil, NDVI, relyef, yer foydalanish, samaradorlik bahosi.

Ключевые слова. геоинформационная система, дистанционное зондирование, эрозия, деградация земель, мониторинг, пространственный анализ, NDVI, рельеф, землепользование, оценка эффективности

Keywords. geoinformation system, remote sensing, erosion, land degradation, monitoring, spatial analysis, NDVI, relief, land use, effectiveness assessment.

Kirish. Yer degradatsiyasi, ayniqsa eroziya jarayonlari, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi, ekologik barqarorlik va hududiy boshqaruv uchun jiddiy xavf tug‘diradi. O‘zbekiston sharoitida bu masala dolzarb bo‘lib, iqlimning qurg‘oqchil xususiyati, nishab maydonlardan noto‘g‘ri foydalanish, sug‘orish tizimlaridagi kamchiliklar va vegetatsiya qoplamining siyraklashuvi bilan yanada kuchayadi. Jahon bankining mamlakat bo‘yicha iqlim va rivojlanish hisobotida qishloq xo‘jaligi tuproqlarining katta qismi degradatsiyaga uchragani, buning natijasida hosildorlik va resurs samaradorligi pasayishi kuzatilayotgani qayd etilgan [1].

An‘anaviy dala kuzatuvlari eroziya jarayonini lokal darajada aks ettiradi, biroq katta hududlar bo‘yicha uzluksiz, tezkor va takroriy monitoringni ta‘minlay olmaydi. Shu sababli geoaxborot texnologiyalari va masofadan zondlash ma‘lumotlari bugungi kunda eroziya monitoringida ustuvor instrumentga aylanmoqda. Ular turli manbadan olingan fazoviy qatlamlarni yagona muhitda integratsiyalash, xavf zonalarini avtomatik ajratish, ko‘rsatkichlar dinamikasini vaqt bo‘yicha kuzatish va yerdan foydalanish samaradorligini hududlar kesimida baholash imkonini beradi [2].

Tadqiqotning maqsadi — GIS va masofadan zondlash ma‘lumotlari asosida eroziyaga uchragan yerlarni monitoring qilish, xavf zonalarini aniqlash hamda yerdan samarali foydalanish darajasini baholashning metodik asoslarini ishlab chiqishdir. Ushbu

maqsadga erishish uchun eroziyaga ta‘sir qiluvchi asosiy tabiiy va antropogen omillar tizimlashtirildi, ko‘p mezonli fazoviy baholash modeli taklif etildi va boshqaruv qarorlarini qo‘llab-quvvatlash uchun tavsiyalar ishlab chiqildi.

Materiallar va metodlar. Tadqiqotda tizimli tahlil, komparativ yondashuv, fazoviy tahlil, ko‘p mezonli baholash va integrallashgan indekslash usullari qo‘llanildi. Metodik jihatdan eroziya xavfini baholash uchun relyef, nishablik, tuproqning sezgirligi, o‘simlik qoplamasi, yog‘in eroziyaviyligi va yer foydalanish turi asosiy determinantlar sifatida qabul qilindi. Bu yondashuv xalqaro amaliyotda keng qo‘llanadigan RUSLE modeli mantig‘iga yaqin bo‘lib, masofadan zondlash va GIS yordamida operatsion darajada moslashtiriladi [5].

Ma‘lumot manbalari sifatida Landsat va Sentinel-2 sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari, raqamli relyef modeli, tuproq xaritalari, yog‘in va iqlim ma‘lumotlari, shuningdek yer foydalanish va yer qoplamasi qatlamlari tavsiya etildi. Masofadan zondlash tasvirlari orqali vegetatsiya qoplamining holatini ifodalovchi NDVI va yalang‘och tuproqni ko‘rsatuvchi ayrim spektral alomatlardan foydalanish mumkin. DEM asosida nishablik, ekspozitsiya va oqim yo‘nalishlari aniqlanadi. Tuproq xaritalari mexanik tarkib, eroziyaga sezgirlik va yuvilishga moyillikni baholashga xizmat qiladi [4; 5].

1-rasm

Geoaxborot texnologiyalari va masofadan zondlash asosida eroziya monitoringining metodik sxemasi



Fazoviy qatlamlarni birlashtirish natijasida eroziya xavfi xaritasi tuziladi. Shundan so‘ng xavf sinflari yer foydalanish

turlari bilan ustma-ust qo‘yilib, resursdan foydalanishning maqbulligi baholanadi. Yerning eroziyaga moyilligi va foydalanish

samaradorligini kompleks ko‘rsatkich sifatida ifodalash uchun quyidagi integral model taklif qilindi:

$$L_e = (R + S + V + U) / 4$$

Bu yerda L_e — yerning eroziyaga moyillik va foydalanish samaradorligi

bo‘yicha integral bahosi; R — relyef va nishablik omili; S — tuproqning sezgirlik darajasi; V — vegetatsiya qoplami yoki NDVI holati; U — yer foydalanish turi va antropogen bosim ko‘rsatkichi.

1-jadval

Eroziyaga ta’sir etuvchi omillar va ularning GIS qatlamlari

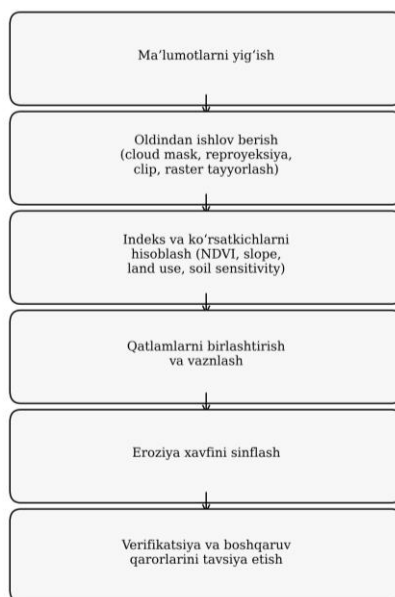
Omil	Ma’lumot manbai	Baholash ko‘rsatkichi	Ta’sir darajasi
Relyef	DEM	Nishablik, oqim yo‘nalishi	Yuqori
Tuproq	Tuproq xaritalari	Mexanik tarkib, sezgirlik	Yuqori
Vegetatsiya	Landsat/Sentinel	NDVI, qoplama zichligi	Yuqori
Iqlim	Yog‘in ma’lumotlari	Erosivlik	O‘rta-yuqori
Yer foydalanish	LULC qatlamlari	Antropogen bosim	Yuqori

Natijalar. Tahlil shuni ko‘rsatadiki, GIS va masofadan zondlash asosidagi monitoring eroziyaga uchragan hududlarni kamida to‘rtta sinfga ajratish imkonini beradi: past, o‘rta, yuqori va juda yuqori xavfli hududlar. Bunda nishablikning ortishi, o‘simlik qoplamining kamayishi, yalang‘och

tuproq ulushining ko‘payishi va intensiv xo‘jalik yuklamasi xavf darajasini kuchaytiruvchi eng muhim omillar hisoblanadi. Masofadan zondlash ma’lumotlari esa aynan shu omillarning makon-zamon dinamikasini katta hudud bo‘yicha kuzatish imkonini beradi [3; 5].

2-rasm

Eroziyaga uchragan yerlarni aniqlash va baholash algoritmi



Eroziya monitoringining muhim natijasi — fazoviy notekislikni aniqlashdir. Bir xil ma’muriy hudud ichida ham landshaft,

suv oqimi va agroteknik yuklama farqi tufayli xavf darajasi turlicha shakllanadi. Shu sababli boshqaruv choralarini butun hududga

bir xil tatbiq qilish emas, balki differensial yondashuv asosida tashkil etish maqsadga muvofiq. Masalan, past xavfli yerlarda amaldagi ishlab chiqarish rejimi saqlanishi mumkin bo'lsa, o'rta xavfli maydonlarda himoya agrotexnikasi, yuqori xavfli nishab yerlarda esa konturli ishlov, ko'p yillik o'tlar, terassalash yoki foydalanishni cheklash choralari tavsiya etiladi.

Yerdan samarali foydalanishni baholashda faqat qisqa muddatli hosildorlik

yoki iqtisodiy natijaga tayanish yetarli emas. Agar yer yuqori eroziya xavfiga ega bo'lib, intensiv ishlatilayotgan bo'lsa, bunday foydalanish uzoq muddatli nuqtai nazardan samarasiz hisoblanadi. Aksincha, tabiiy sharoitga moslashtirilgan foydalanish rejimi, masalan, nishab yerlarni o'rmonzor yoki ko'p yillik o'simliklar bilan qoplash, resursning funksional barqarorligini saqlab qoladi va ekologik samaradorlikni oshiradi [2; 4].

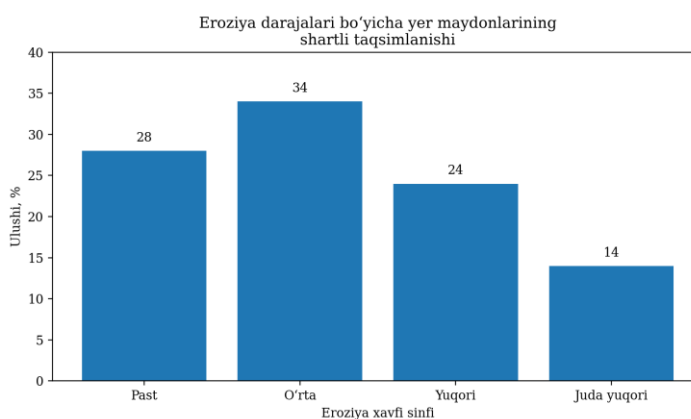
2-jadval

Eroziya darajasi va yerdan foydalanish samaradorligi bo'yicha baholash

Eroziya darajasi	Yer foydalanish turi	Baholash natijasi	Tavsiya
Past	Qishloq xo'jaligi yerlari	Barqaror	Amaldagi rejimni saqlash
O'rta	Sug'orma dehqonchilik	Xavf ostida	Himoya agrotexnikasi
Yuqori	Nishab ekin maydoni	Samarasi pasaygan	Konturli ishlov, cheklash
Juda yuqori	Yalang'och/degradatsiyalangan yer	Juda samarasiz	Rekultivatsiya, o'rmonlashtirish

1-grafik

Eroziya darajalari bo'yicha yer maydonlarining shartli taqsimlanishi



Izoh: grafik metodik tasvirlash uchun shartli foiz ko'rsatkichlari asosida tuzilgan.

Muhokama. Olingan natijalar GIS va masofadan zondlash asosidagi monitoring an'anaviy usullarga nisbatan bir qator ustunliklarga ega ekanini ko'rsatdi. Birinchidan, u katta hududlarni qisqa vaqt ichida qamrab oladi. Ikkinchidan, takroriy kuzatuv tufayli eroziya dinamikasini vaqt

bo'yicha kuzatish mumkin. Uchinchidan, ko'p omilli tahlil asosida xavf omillarini bir modelga jamlash va qaror qabul qilish uchun ko'rgazmali xaritalar yaratish imkoniyati mavjud.

Shu bilan birga, bunday metodikaning ayrim cheklovlari ham bor. Masofadan

zondlash natijalari dala verifikatsiyasi bilan tasdiqlanmasa, lokal xatoliklar yuzaga kelishi mumkin. Ba’zi hududlarda tuproq xossalari, mikrorelyef yoki sug’orish rejimi kabi omillar sun’iy yo’ldosh tasvirlarida to’liq namoyon bo’lmaydi. Shuning uchun GIS modeli amaliy jihatdan eng yuqori natijani faqat ko’p manbali ma’lumotlar va ekspert tahlili bilan birgalikda bergan taqdirdagina ko’rsatadi [5].

O’zbekiston sharoitida geofazoviy monitoringning amaliy ahamiyati juda yuqori. Degradatsiya, sho’rlanish, eroziya va suv tanqisligi bir-biri bilan bog’liq bo’lganligi sababli, yer resurslarini boshqarishda hududiy prioritetlarni aniqlash, investitsiya va meliorativ choralarning manzilliligini kuchaytirish uchun fazoviy tahlil zarur. Demak, eroziya monitoringi faqat ilmiy tavsif emas, balki raqamli yer boshqaruvi va barqaror foydalanish siyosatining tarkibiy qismi bo’lishi kerak.

Xulosa. Tadqiqot natijalari geoaxborot texnologiyalari va masofadan zondlash ma’lumotlari eroziyaga uchragan yerlarni monitoring qilishda yuqori fazoviy aniqlik, keng hududiy qamrov va takroriy kuzatuv imkonini berishini ko’rsatdi. Relyef, tuproq, vegetatsiya, yog’in va yer foydalanish qatlamlarini integratsiyalash orqali xavf zonalarini sinflash hamda yerdan foydalanish samaradorligini baholash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati.

1. World Bank. Uzbekistan country climate and development report [Elektron

resurs]. – Washington, DC : World Bank, 2026. – URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099030326115541532/pdf/P177108-dcf93f60-44e1-4409-b014-1a07cbfc2587.pdf> (murojaat qilingan sana: 10.04.2026).

2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land degradation assessment in drylands (LADA) manual [Elektron resurs]. – Rome : FAO, 2011. – URL: <https://www.fao.org/4/i3241e/i3241e.pdf> (murojaat qilingan sana: 10.04.2026).

3. United Nations Convention to Combat Desertification. Strategic framework for monitoring land degradation and drought resilience [Elektron resurs]. – Bonn : UNCCD, 2025. – URL: <https://www.unccd.int/sites/default/files/2025-11/2519461E.pdf> (murojaat qilingan sana: 10.04.2026).

4. Zhao C., Chen Z., Chervan A. Technologies for remote assessment of soil degradation [Elektron resurs]. – Rome : FAO, 2024. – URL: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/GSP/GSID24/Presentations/Day_1_Parallel_session_3/05_ChervanZhaoChen2.pdf (murojaat qilingan sana: 10.04.2026).

5. Allafta H., Opp C., Paton E. Soil erosion assessment using the RUSLE model, remote sensing and GIS // Applied Sciences. – 2022. – Vol. 12, No. 15. – Art. 7776.

UO‘K 347.2:332.2

REGISTRATION OF REAL ESTATE PROPERTIES: IMPORTANCE, RELEVANCE, AND PROSPECTS

Norkobilov Isroil Sherkul ugli

Center for Retraining and Advanced Training of Personnel in the Field of Spatial Data
Infrastructure, Geodesy, and Cadastre of the Cadastre Agency, Independent researcher at the
NRU “TIAME”

Abstract: This article provides a comprehensive analysis of the legal, economic, and administrative aspects of the state registration system for real estate properties. The research substantiates the role of this system in protecting property rights, regulating economic relations, and ensuring efficiency in public administration. Furthermore, it identifies problems within the current system, including the complexity of its processes, insufficient integration of databases, and a high dependency on the human factor. The findings scientifically justify the need to digitize and automate the real estate registration system, introduce a single integrated cadastral system, and enhance it through the use of geoinformation technologies.

Keywords: real estate, cadastre system, property rights, digitalization, GIS, spatial data, economic efficiency.

Introduction. The state registration system for real estate is one of the institutional foundations of a modern economy, playing a crucial role in the official recognition and protection of property rights, as well as the regulation of economic relations. In any country, the clear and transparent management of legal relations concerning land and real estate is considered a key factor in ensuring economic stability.

Through the real estate registration system, property owners' rights are recognized and protected by the state. This, in turn, strengthens economic trust between citizens and business entities. Particularly in a market economy, real estate properties hold significant importance as economic assets and are widely used as collateral for loans, as investment vehicles, and as a form of capital preservation.

In our republic, the total number of real estate properties is 8 845 800, of which 6 340 700 are individual residential houses, 1 681 700 are apartments in multi-story buildings, and 823 300 are non-residential premises. It should be noted that the number of real estate properties has increased by 297 500 compared to the beginning of 2025. Of the total number of real estate properties, 8 314 800 belong to individuals and 530 900 belong to legal entities. The total number of state-

registered real estate properties is 6,247 500, while 2 598 200 properties remain unregistered (2025).

In recent years, the global development of the digital economy, the transition of public services to electronic formats, and the rapid advancement of information technologies have imposed new demands on the real estate registration system. Specifically, the speed, accuracy, transparency, and integration of registration processes are emerging as some of today's most pressing issues. From this perspective, using Geographic Information Systems (GIS) in the cadastre system, maintaining spatial data in digital form, and integrating them on a single platform are considered modern approaches.

However, the current state registration system for real estate has a number of systemic problems. These include, in some cases, excessively complex registration processes with unnecessary stages, insufficient integration between databases, a high degree of dependence on the human factor, and inconsistencies in the accuracy and completeness of data across different regions. These problems not only reduce the system's efficiency but also adversely affect the reliable protection of property rights.

Furthermore, global experience shows that in developed countries, real estate registration systems operate in a fully digitized, integrated, and automated manner. This allows for increased data accuracy, a reduction in the human factor, and shorter service delivery times. Therefore, studying advanced foreign experience and adapting it to local conditions is an important scientific and practical task for modernizing the national system.

The relevance of this study is explained, on the one hand, by the economic and legal significance of the real estate registration system and, on the other hand, by the necessity of improving it based on modern information technologies.

Methodology. This study employed a systematic and comprehensive approach to examine the real estate registration system.

The following methods were utilized during the research process:

- systematic analysis – to assess the structure and stages of the registration process;
- comparative method – to compare national and foreign experience;
- document analysis – to study the legal and regulatory framework;
- statistical analysis – to evaluate the system's effectiveness;
- working with cadastral data based on Geographic Information Systems (GIS).

Official reports, current legislative acts, and scientific sources served as the data sources for this research.

Results. The research findings confirm the legal, economic, and administrative significance of the real estate registration system.

Legal Significance

Real estate registration is the primary means of legally protecting property rights. Disputes over registered properties decrease, and legal documents are ensured to be in a clear and official format. This, in turn, boosts the legal confidence of property owners, which supports economic activity.

–Economic Significance

–Registered real estate:

- is used as collateral, enabling the attraction of financial resources;
- stimulates credit and investment activities;
- makes property transactions transparent in market conditions;
- serves to determine the tax base for the state.

Thus, the registration system is an essential tool for economic stability and the effective functioning of the property market.

Administrative Significance

Accurate and integrated cadastral data play an important role in the following areas:

- territorial planning and land resource management;
- implementation of infrastructure projects;
- effective organization of public services.

Current Relevance and Challenges

The current relevance of the system is determined by the following factors:

- the transition to a digital economy and the development of electronic services;
 - the need to increase transparency and reduce corruption risks.
- At the same time, the system faces the following challenges:

- the complexity of registration processes;
- insufficient integration of databases;
- high dependence on the human factor;
- discrepancies in data accuracy and completeness across regions.

Prospects for Improvement

The research results indicate that to develop the system, the following are necessary:

- full digitalization of registration processes;
- creation of a single, integrated cadastral system;
- introduction of automated and artificial intelligence-based services;

–management and analysis of spatial data using geoinformation systems.

Discussion. The research findings indicate that the state registration system for real estate properties is of great importance not only from a legal perspective but also from economic and managerial viewpoints.

Firstly, from a legal standpoint, registration serves to strengthen the rights of property owners and reduce disputes. International experience shows that the number of disputes related to properties officially recognized by the state is significantly lower.

Secondly, from an economic standpoint, registered property stimulates market activity, facilitates investment attraction, and enables the effective use of financial instruments. For example, in developed countries, the digitalization of cadastral data enhances the potential for rapid implementation of investment projects and the attraction of credit resources.

Thirdly, from a managerial perspective, the system is an essential tool for the effective organization of territorial planning, tax policy, and public services. Accurate and integrated data are crucial for planning infrastructure projects and ensuring optimal resource allocation.

Furthermore, the main problems identified during the research—the complexity of processes, insufficient integration of databases, and a high dependency on the human factor—reduce the system's efficiency. Therefore, the following solutions are proposed to address them:

- further accelerating the digitalization and automation of registration processes;
- creating a single, integrated cadastral system;
- managing and analyzing spatial data based on geoinformation systems;
- training qualified personnel and developing technical infrastructure.

Overall, modernizing the system serves to increase economic efficiency, reduce legal disputes, and improve public administration. From this perspective, the findings of this article help to scientifically substantiate the current relevance and development prospects of real estate registration.

Conclusion. In conclusion, the state registration system for real estate objects is an important institutional mechanism for ensuring economic stability, reliable protection of property rights, and the effective organization of public administration. The research findings indicate that persistent problems within the existing system are hindering its full and efficient functioning. Therefore, it is necessary to comprehensively modernize the system, in particular, digitalization, integration of databases, wide introduction of geoinformation technologies and minimization of the human factor. Reforms in this direction not only improve the quality of services but also serve to improve the investment climate, reduce legal disputes, and accelerate economic development.

References.

1. Law of the Republic of Uzbekistan “On Property”.
2. Land Code of the Republic of Uzbekistan.
3. Law of the Republic of Uzbekistan No. LRU-803 of November 28, 2022, “On State Registration of Rights to Real Estate”.
4. Ikhlosov I.I., Rizayeva D.M. Fundamentals of State Cadastres. Study guide. – Tashkent: “NOSHIR”, 2019.
5. Ikhlosov I.I., Rizayeva D.M. Fundamentals of State Cadastres. Study guide. - Tashkent, 2020.
6. Bekanov K.K., Ochilov Sh.Sh., Ibraimova A.A. Fundamentals of State Cadastres. Study guide. - Tashkent, 2023.

UO‘K 551.510.42:528.8:504.3

**TROPOSFERADAGI AZOT DIOKSIDI (NO₂) EMISSIYALARINI MASOFADAN
ZONDLASH TEXNOLOGIYALARI YORDAMIDA MONITORING QILISH:
ANTROPOGEN VA TABIIY MANBALARNING FAZOVIIY-VAQTINCHALIK
TAHLILI**

Eshmatova Nargiza Alisher qizi

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti, tayanch doktoranti

Abduraxmonov Sarvar Narzullayevich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti, PhD, dotsent

Annotatsiya. Mazkur maqolada atmosfera havosining azot dioksidi (NO₂) bilan ifloslanish jarayonlari, uning antropogen va tabiiy manbalari hamda fazoviy-vaqtinchalik taqsimlanish xususiyatlari umumlashtirilgan holda yoritilgan. NO_x emissiyalarining asosiy manbalari sifatida yoqilg‘i yonishi, transport va sanoat faoliyati bilan bir qatorda, tuproq jarayonlari, biomassa yonishi va chaqmoq razryadlari kabi tabiiy omillar ham ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, azot dioksidining fotokimyoviy jarayonlardagi roli, troposferada ozon hosil bo‘lishi va smog shakllanishidagi ahamiyati hamda uning inson salomatligi va ekotizimlarga salbiy ta‘siri ilmiy jihatdan tavsiflangan. Atmosfera ifloslanishini baholash va monitoring qilishning zamonaviy yondashuvlari, xususan, sun‘iy yo‘ldosh asosidagi masofadan zondlash texnologiyalarining imkoniyatlari umumiy tarzda yoritilgan. NO₂ ni masofadan aniqlash, sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlarini qayta ishlashda atmosfera qatlamlarini ajratish zarurati, shuningdek, ifloslantiruvchi moddalar dispersiyasiga meteorologik omillarning ta‘siri qisqacha bayon etilgan. Mazkur yondashuvlar atmosfera havosi sifatini baholash va ekologik monitoring tizimlarini takomillashtirishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Аннотация. В данной статье обобщённо рассмотрены процессы загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота (NO₂), его антропогенные и природные источники, а также пространственно-временные особенности распределения. В качестве основных источников выбросов NO_x выделены сжигание топлива, транспорт и промышленная деятельность, наряду с природными факторами, такими как почвенные процессы, горение биомассы и грозовые разряды. Кроме того, научно обоснована роль диоксида азота в фотохимических процессах, в частности в образовании тропосферного озона и смога, а также его негативное воздействие на здоровье человека и экосистемы. В статье также освещены современные подходы к оценке и мониторингу загрязнения атмосферы, в частности возможности технологий дистанционного зондирования на основе спутниковых данных. Кратко рассмотрены методы дистанционного обнаружения NO₂, необходимость разделения атмосферных слоёв при обработке спутниковых данных, а также влияние метеорологических факторов на дисперсию загрязняющих веществ. Данные подходы служат важной научной основой для совершенствования оценки качества воздуха и развития систем экологического мониторинга.

Abstract. This article provides a generalized overview of atmospheric air pollution processes caused by nitrogen dioxide (NO₂), including its anthropogenic and natural sources, as well as its spatial and temporal distribution characteristics. The main sources of NO_x emissions are identified as fuel combustion, transportation, and industrial activities, along with natural factors such as soil processes, biomass burning, and lightning discharges. In addition, the role of nitrogen dioxide in photochemical processes, particularly its contribution to tropospheric ozone formation and smog development, as well as its adverse effects on human health and ecosystems, are scientifically described. The study also outlines modern approaches to the assessment and monitoring of air pollution, with particular emphasis on the capabilities of satellite-based remote sensing technologies. Methods for remote detection of NO₂, the necessity of separating atmospheric layers during satellite data processing, and the influence of meteorological factors on pollutant dispersion are briefly discussed. These approaches provide an important scientific basis for improving air quality assessment and enhancing environmental monitoring systems.

Kalit so‘zlar. azot dioksidi (NO₂), masofadan zondlash, monitoring, antropogen emissiyalar, havo sifati, spektrometriya, fazoviy-vaqtinchalik tahlil.

Ключевые слова. Диоксид азота (NO_2), дистанционное зондирование, мониторинг, антропогенные выбросы, качество воздуха, спектрометрия, пространственно-временной анализ.

Keywords. Nitrogen dioxide (NO_2), remote sensing, monitoring, anthropogenic emissions, air quality, spectrometry, spatial-temporal analysis.

Atmosfera havosining ifloslanishi, asosan, energiya ishlab chiqarish, isitish va transport jarayonlarida qazib olinadigan yoqilg'ilarni yoqish bilan tavsiflanadigan antropogen faoliyat natijasida yuzaga keladi va bu muammo dunyoning ko'plab shahar va sanoatlashgan hududlarida keng tarqalgan. Qazib olinadigan yoqilg'ilarni yuqori haroratda yoqish natijasida troposferadagi erkin azot (N_2) oksidlanib, azot oksidlari (NO_x) hosil bo'ladi. NO_x - bu is gazlar hisoblangan azot oksidi va azot dioksidining yig'indisidir.

Azot dioksidi (NO_2) ozon (O_3) hosil bo'lishining asosiy prekursorlaridan biri bo'lib, ozon kimyosi va fotokimyoviy tutun (smog) hosil bo'lish jarayonlarida markaziy rol o'ynaydi. Shu sababli NO_2 atmosfera havosi sifatining yomonlashuvini ifodalovchi muhim indikator sifatida qoraladi. NO_2 ning yuqori konsentratsiyalari odatda shaharlar va sanoat hududlari ustida ko'rinishni pasaytiruvchi sarg'ish-jigarrang tutun ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Zamonaviy sanoatlashgan jamiyatda atmosfera havosining ma'lum darajada ifloslanishi muqarrar hisoblanadi. Biroq, ko'plab shaharlarda ifloslanish darajasi kritik chegaraga yetib, inson salomatligi uchun jiddiy xavf tug'diradi. Xususan, bu bronxial astma, yurak-qon tomir kasalliklari hamda saraton xavfining ortishiga olib keladi [1]. Bundan tashqari, atmosfera ifloslanishining ortishi ekotizimlarda kislotalanish va eutrofikatsiya jarayonlarini kuchaytirish orqali atrof-muhitga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi [2].

Demografik prognozlar va migratsiya jarayonlari shuni ko'rsatadiki, dunyo miqyosida aholining shaharlarga ko'chishi tendensiyasi kuchayib bormoqda va hozirgi kunda dunyo aholisining yarmidan ko'pi shahar hududlarida istiqomat qilmoqda [3]. Aholining yirik shaharlar atrofida jamlanishi natijasida atmosfera ifloslanishining salbiy

oqibatlari yanada kuchaymoqda. Transport oqimining ortishi, shaharlarning zichlashuvi va energiyaga bo'lgan talabning oshishi atmosfera ifloslanish darajasining ortishiga olib keladi. Agar ifloslanishni kamaytirish choralariga e'tibor qaratilmasa, tobora ko'proq aholi uning salbiy ta'siriga duch keladi [4].

Atmosfera ifloslantiruvchi moddalar troposferaga bevosita chiqarilib, shamol ta'sirida tarqalishi sababli, yirik manbalardan (masalan, zich transport oqimiga ega shaharlar va ko'mir yoqiladigan elektr stansiyalari) chiqayotgan ifloslanish uzoq masofalarga tarqalib, boshqa hududlarga ham ta'sir ko'rsatishi mumkin [5]. Shaharlar kengayib borgani sari, ularning atrof-muhitga ta'siri ham ortib boradi.

Shu sababli, insoniyat atmosfera havosining ifloslanishini muntazam monitoring qilish va baholash zarurati tobora ortib bormoqda. Bu esa, ayniqsa, shaharlar va sanoat hududlarida, shuningdek, ular ta'sirida bo'lgan atrof hududlarda havo sifatini samarali boshqarish imkonini yaratadi. Buning uchun esa o'lchash va baholash usullarini takomillashtirish hamda monitoring tarmoqlariga yangi sensor texnologiyalarini joriy etish talab etiladi [6].

Atmosfera havosining ifloslanishi bo'yicha global miqyosda uzoq muddatli, yuqori fazoviy va vaqt aniqligiga ega izchil ma'lumotlarni olishning eng samarali usuli - bu sun'iy yo'ldosh asosidagi masofadan zondlash texnologiyalaridan foydalanishdir. NO_2 molekulasini elektromagnit spektrda aniq yutilish xususiyatiga ega bo'lgani sababli, uni sun'iy yo'ldosh spektrometrlari yordamida masofadan turib samarali qayd etish mumkin [7].

Avval qayd etilgan antropogen manbalardan tashqari, NO_x tabiiy yo'l bilan ham hosil bo'ladi. Jumladan, tuproqdagi mikroorganizmlar faoliyati natijasida yuzaga keladigan emissiyalar, tabiiy yong'inlar

natijasidagi biomassa yonishi hamda momaqalldiroq paytida chaqmoq razryadlari vaqtida havoning keskin qizishi NO_x hosil bo'lishiga sabab bo'ladi [8].

Tabiiy NO_x emissiyalari global emissiyalarning qariyb yarmini tashkil etsada, ular antropogen emissiyalarga nisbatan fazoviy jihatdan kamroq konsentratsiyalashgan bo'ladi. Buning sababi shundaki, tabiiy emissiyalar yoki keng hududlarga kichik miqdorlarda tarqaladi (masalan, tuproq emissiyalari), yoki qisqa vaqt davomida lokal tarzda yuzaga keladi (masalan, chaqmoq yoki biomassa yonishi).

Tabiiy NO_x emissiyalarida mavsumiylik yaqqol namoyon bo'ladi. Masalan, tuproq emissiyalari asosan vegetatsiya davrida sodir bo'ladi va ko'pincha yomg'irdan keyin pulsatsion xarakterga ega bo'ladi [9]. Qishloq xo'jaligi yerlari (ekinzorlar)da esa azotga boy o'g'itlardan foydalanish natijasida tuproq emissiyalari ortadi.

Tabiiy biomassa yonishi odatda quruq mavsumda yuz beradi, chaqmoq esa kuchli konveksiya natijasida paydo bo'lib, asosan tropik hududlarda yoki har bir yarim sharning yoz faslida kuzatiladi. Shu sababli, uzoq muddatli o'rtacha xaritalarda tabiiy NO_x emissiyalari keng hududlarga “tarqalib ketgandek” ko'rinadi, antropogen emissiyalar esa aksincha, doimiy va yuqori konsentratsiyali bo'lib, asosan shaharlar, sanoat markazlari va asosiy transport yo'llari atrofida jamlangan bo'ladi. Gazlarning nisbatan qisqa yashash davri tufayli bunday hududlarda ifloslanish darajasi atrof hududlarga nisbatan keskin gradient hosil qiladi.

Antropogen emissiyalar ham vaqt bo'yicha o'zgaruvchanlikka ega, biroq bu o'zgarishlar asosan jamiyatdagi ijtimoiy-iqtisodiy faoliyat bilan bog'liq. Xususan, ish vaqti, dam olish kunlari va bayramlar emissiya darajasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Antropogen NO_x emissiyalarining asosiy qismi transport vositalaridan kelib chiqishi sababli, yirik shaharlarda kunlik (diurnal) sikl yaqqol kuzatiladi. Emissiyalar

eng yuqori darajaga ertalab va kechqurun, ya'ni odamlar ishga borish va qaytish vaqtlarida yetadi. Ushbu hodisa turli sun'iy yo'ldoshlar tomonidan ham qayd etilgan [10]. Shuningdek, haftalik sikl ham mavjud bo'lib, unda dam olish kunlarida emissiyalar sezilarli darajada kamayadi. Bu holat turli madaniy hududlarda farq qiladi: xristian mamlakatlarida - shanba va ayniqsa yakshanba kunlari, Isroilda - shanba, musulmon mamlakatlarida esa - juma kuni emissiyalar pasayadi [11]. Bundan tashqari, antropogen emissiyalarda mavsumiy sikl ham mavjud. Qish faslida isitishga bo'lgan ehtiyoj ortishi natijasida (ko'plab hududlarda hali ham yog'och, ko'mir yoki neft mahsulotlari yoqilishi tufayli) NO_x emissiyalari ko'payadi. Qishda gazlarning troposferadagi yashash davri ham uzoqroq bo'lgani sababli, bu davrda atmosfera ifloslanishi darajasi yanada yuqori bo'ladi.

Atmosfera ifloslanishining qanday tarqalishi va dispersiyasini tushunish uchun meteorologiya hamda atmosfera tuzilishi bo'yicha yetarli bilimga ega bo'lish zarur. Atmosfera tarkibini va ifloslanishni sun'iy yo'ldosh orqali kuzatishda uchta asosiy qatlam muhim ahamiyatga ega: stratosfera, troposfera va atmosferaning chegaraviy qatlami (aralashuv qatlami). NO_2 asosan aynan chegaraviy qatlamga chiqariladi. Faqat ayrim hollarda - masalan, chaqmoq razryadlari yoki samolyotlar emissiyasi natijasida - NO_2 troposfera va stratosferaning yuqori qatlamlarida hosil bo'lishi mumkin [6]. Ushbu manbalardan kelayotgan NO_2 ni sun'iy yo'ldosh orqali aniqlash murakkab hisoblanadi [12].

Stratosfera troposferadagi ifloslanishni masofadan aniqlashda muhim rol o'ynaydi, chunki sun'iy yo'ldosh tomonidan qayd etiladigan qaytgan quyosh nurlari atmosfera orqali ikki marta o'tadi. Shu sababli, aniqlangan signal stratosfera tarkibi ta'sirida shakllanadi. Stratosferada ham NO_2 mavjud bo'lganligi sababli, sun'iy yo'ldosh tomonidan aniqlangan umumiy miqdor tarkibida stratosferadagi NO_2 ham hisobga olinadi.

Shu bois troposferadagi NO₂ ni aniqlash uchun umumiy signaldan stratosferaga tegishli qism ajratib tashlanadi. Bu jarayon sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini qayta ishlash algoritmlarida amalga oshiriladi.

Stratosferada havo oqimi laminar xarakterga ega bo'lib, vertikal aralashuv juda sust. Atmosferaning umumiy massasining atigi 25% ga yaqin qismi stratosferaga to'g'ri keladi, biroq u kimyoviy jihatdan juda muhim, chunki unda ozon qatlami joylashgan. Stratosferadagi ozon troposferadagidan farqli ravishda ifloslantiruvchi modda emas, balki ultrabinafsha nurlanishni yutib, harorat gradientini shakllantiruvchi muhim qatlam hisoblanadi.

Stratosfera va troposfera o'rtasidagi chegarani *tropopauza* tashkil etadi. Tropopauza tropik hududlarda 12-15 km balandlikda joylashgan bo'lsa, yuqori kengliklarda taxminan 10 km gacha pasayadi. Troposfera esa tropopauzadan Yer yuzasigacha bo'lgan qatlamni qamrab oladi. Troposfera turbulent oqimlar va manfiy vertikal harorat gradienti bilan tavsiflanadi, bu esa ob-havo jarayonlarining asosiy drayveri hisoblanadi. Troposferani ikki qismga ajratish mumkin:

- yuqori qism - erkin troposfera
- pastki qism - atmosferaning chegaraviy qatlami

Atmosferaning chegaraviy qatlami Yer yuzasi bilan bevosita bog'liq bo'lib, kun davomida radiatsiya ta'sirida sezilarli o'zgarishlarga uchraydi. Atmosfera ifloslantiruvchi moddalar shamol yordamida ko'chiriladi va ular turli miqyosdagi meteorologik jarayonlarga bog'liq bo'ladi. Ushbu jarayonlar:

- mikro miqyos (ko'cha darajasi yoki chiqindi manbasi atrofida),
- mahalliy daraja (termik konveksiya, dengiz shamollari, shahar issiqlik oroli, inversiya hodisalari),
- mezomiyqos (front tizimlari),

- sinoptik miqyos (yuqori va past bosim tizimlari) kabi turli darajalarda namoyon bo'ladi.

Xulosa. Troposferadagi azot dioksidi (NO₂) ifloslanishining asosiy manbalari, jumladan, antropogen va tabiiy emissiyalar hamda ularning fazoviy-vaqtinchalik xususiyatlari umumlashtirildi. Tahlillar natijasida antropogen manbalar (transport, sanoat, energetika) yuqori konsentratsiyaga ega bo'lib, asosan shahar hududlarida jamlanishi, tabiiy manbalar esa diffuz va mavsumiy xarakterga egaligi aniqlandi. Shuningdek, NO₂ ning fotokimyoviy jarayonlardagi roli va atmosfera havosi sifatini baholashdagi indikator sifatidagi ahamiyati asoslab berildi. Maqolada atmosfera ifloslanishini monitoring qilishda sun'iy yo'ldosh asosidagi masofadan zondlash texnologiyalarining samaradorligi ko'rsatildi. Ushbu yondashuv ifloslanishning hududiy taqsimlanishi va dinamikasini aniqlashda muhim vosita bo'lib, ekologik monitoring tizimlarini takomillashtirish va havo sifatini boshqarishda ilmiy asos sifatida xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Carlsen, A. (2009), Health Impacts, in *Air Pollution: From a local to a global perspective*, edited by J. Fenger and J. C. Tjell, pp. 329-350, Polyteknisk Forlag.
2. Johnsen, I., and H. Ro-Poulsen (2009), Biological effects, in *Air Pollution: From a local to a global perspective*, edited by J. Fenger and J. C. Tjell, pp. 364-388, Polyteknisk Forlag.
3. United Nations (2009), *World Urbanization Prospects The 2009 Revision Highlights*, New York. [online] Available from: http://esa.un.org/unpd/wup/Documents/WU_P2009_Highlights_Final.pdf
4. Molina, M. J., and L. T. Molina (2004), Megacities and atmospheric pollution, *Journal of the Air & Waste Management Association*, 54(10), 644-680.
5. Monks, P. S., and S. Beirle (2011), Application of Satellite Observations of Tropospheric Composition, in *The Remote*

Sensing of Tropospheric Composition from Space, edited by J. P. Burrows, U. Platt, and P. Borrell, pp. 365-450, Springer.

6. Monks, P. S., C. Granier, S. Fuzzi, A. Stohl, M. L. Williams, H. Akimoto, M. Amann, A. Baklanov, U. Baltensperger, and I. Bey (2009), Atmospheric composition change – global and regional air quality, *Atmospheric Environment*, 43(33), 5268-5350, doi:10.1016/j.atmosenv.2009.08.021.

7. Celarier, E. A., and C. Retscher (2009), *OMNO2e Data Product Readme File*. [online] Available from: http://toms.gsfc.nasa.gov/omi/no2/OMNO2e_DP_Readme.pdf

8. Jaeglé, L., L. Steinberger, V. Martin, and K. Chance (2005), Global partitioning of NO_x sources using satellite observations: Relative roles of fossil fuel combustion, industry and soil emissions, *Faraday Discussions, The Royal Society of Chemistry*, (130), 407-423, doi:10.1039/b502128f.

9. Ghude, S. D., R. J. Van der A, G. Beig, S. Fadnavis, and S. D. Polade (2009), Satellite derived trends in NO₂ over the major global hotspot regions during the past

decade and their inter-comparison., *Environmental pollution (Barking, Essex : 1973-)*, 157(6), 1873-8, doi:10.1016/j.envpol.2009.01.013.

10. Lamsal, L. N., R. V. Martin, A. van Donkelaar, E. A. Celarier, E. J. Bucsela, K. F. Boersma, R. Dirksen, C. Luo, and Y. Wang (2010), Indirect validation of tropospheric nitrogen dioxide retrieved from the OMI satellite instrument: Insight into the seasonal variation of nitrogen oxides at northern midlatitudes, *Journal of Geophysical Research*, 115(D5), 1-15, doi:10.1029/2009JD013351.

11. Kramer, L. J., R. J. Leigh, J. J. Remedios, and P. S. Monks (2008), Comparison of OMI and ground-based in situ and MAX-DOAS measurements of tropospheric nitrogen dioxide in an urban area, *Journal of Geophysical Research*, 113(January), 1-12, doi:10.1029/2007JD009168.

12. Pujadas, M., L. Núñez, and P. Lubrani (2011), Assessment of NO₂ satellite observations for en-route aircraft emissions detection, *Remote Sensing of Environment*, (2), doi:10.1016/j.rse.2011.07.013.

UO‘K:528.1:63(575:112)

Sirdaryo viloyat qishloq xo‘jalik yerlarini geoinformatsion xaritaga olish masalalari

Abdujalilov Firdavs

O‘zbekiston milliy universiteti magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada Sirdaryo viloyati qishloq xo‘jalik yerlarini geoinformatsion tizimlar (GIT) asosida xaritaga olish masalalari tahlil qilinadi. Tadqiqotda qishloq xo‘jalik yerlaridan samarali foydalanish, ularning holatini monitoring qilish va boshqarish jarayonida zamonaviy geoinformatsion texnologiyalarning ahamiyati yoritiladi. Yer resurslarining hududiy joylashuvi, foydalanish turi va meliorativ holatini aniqlashda kosmik suratlar, masofadan zondlash ma‘lumotlari hamda GIT platformalaridan foydalanish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, Sirdaryo viloyati sharoitida geoinformatsion xaritalarni yaratishda uchraydigan muammolar va ularni bartaraf etish bo‘yicha ilmiy-

amaliy takliflar ilgari suriladi. Tadqiqot natijalari hududiy rejalashtirish, yer resurslarini boshqarish va qishloq xo‘jaligi samaradorligini oshirishda amaliy ahamiyatga ega.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы геоинформационного картографирования сельскохозяйственных земель Сырдарьинской области. Освещается значение геоинформационных систем в процессе рационального использования, мониторинга и управления земельными ресурсами. Анализируются возможности применения данных дистанционного зондирования Земли, космических снимков и ГИС-платформ для определения пространственного распределения, функционального назначения и мелиоративного состояния сельскохозяйственных земель. Также выявлены основные проблемы геоинформационного картографирования земель в условиях Сырдарьинской области и предложены научно-практические рекомендации по их решению. Результаты исследования могут быть использованы в территориальном планировании и повышении эффективности сельского хозяйства.

Annotation. This article examines the issues of geoinformation mapping of agricultural lands in the Syrdarya region. The study highlights the role of Geographic Information Systems (GIS) in the efficient use, monitoring, and management of agricultural land resources. The possibilities of using remote sensing data, satellite imagery, and GIS platforms to identify spatial distribution, land use types, and reclamation conditions are analyzed. In addition, the main challenges of geoinformation mapping under the conditions of the Syrdarya region are identified, and scientific and practical recommendations are proposed. The research results are of practical significance for territorial planning and improving agricultural productivity.

Kalit so‘zlar. geoinformatsion tizim, qishloq xo‘jalik yerlari, raqamli xarita, masofadan zondlash, yer resurslari, Sirdaryo viloyati.

Ключевые слова. геоинформационные системы, сельскохозяйственные земли, цифровое картографирование, дистанционное зондирование, земельные ресурсы, Сырдарьинская область.

Keywords. geographic information systems, agricultural lands, digital mapping, remote sensing, land resources, Syrdarya region.

Kirish. Qishloq xo‘jaligi yerlaridan oqilona va samarali foydalanish masalasi bugungi kunda barqaror rivojlanishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, aholi sonining o‘ssishi, oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash zarurati hamda tabiiy resurslardan foydalanishga bo‘lgan bosimning ortib borishi sharoitida yer resurslarini aniq hisobga olish va boshqarish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu jarayonda zamonaviy axborot texnologiyalari, xususan, geoinformatsion tizimlar (GIT) muhim vosita sifatida namoyon bo‘lmoqda.

Geoinformatsion tizimlar yer resurslari haqidagi fazoviy va atributiv ma‘lumotlarni yig‘ish, saqlash, tahlil qilish va vizuallashtirish imkonini beradi. Bu esa qishloq xo‘jalik yerlarining joylashuvi, foydalanish holati, unumdorligi va meliorativ sharoitini kompleks baholashga xizmat qiladi. GIT texnologiyalaridan foydalanish natijasida yer resurslarini boshqarish jarayonlari yanada shaffof, tezkor va aniq

bo‘lib, boshqaruv qarorlarining samaradorligi oshadi.

Sirdaryo viloyati O‘zbekiston Respublikasining qishloq xo‘jaligi rivojlangan hududlaridan biri bo‘lib, asosan sug‘oriladigan dehqonchilikka ixtisoslashgan. Hududda paxtachilik, g‘allachilik va sabzavotchilik yetakchi tarmoqlar hisoblanadi. Shu bilan birga, viloyat yer resurslarining meliorativ holati, sho‘rlanish darajasi va suv ta‘minoti bilan bog‘liq muammolar mavjud. Ushbu omillar qishloq xo‘jalik yerlarini aniq va muntazam monitoring qilishni talab etadi.

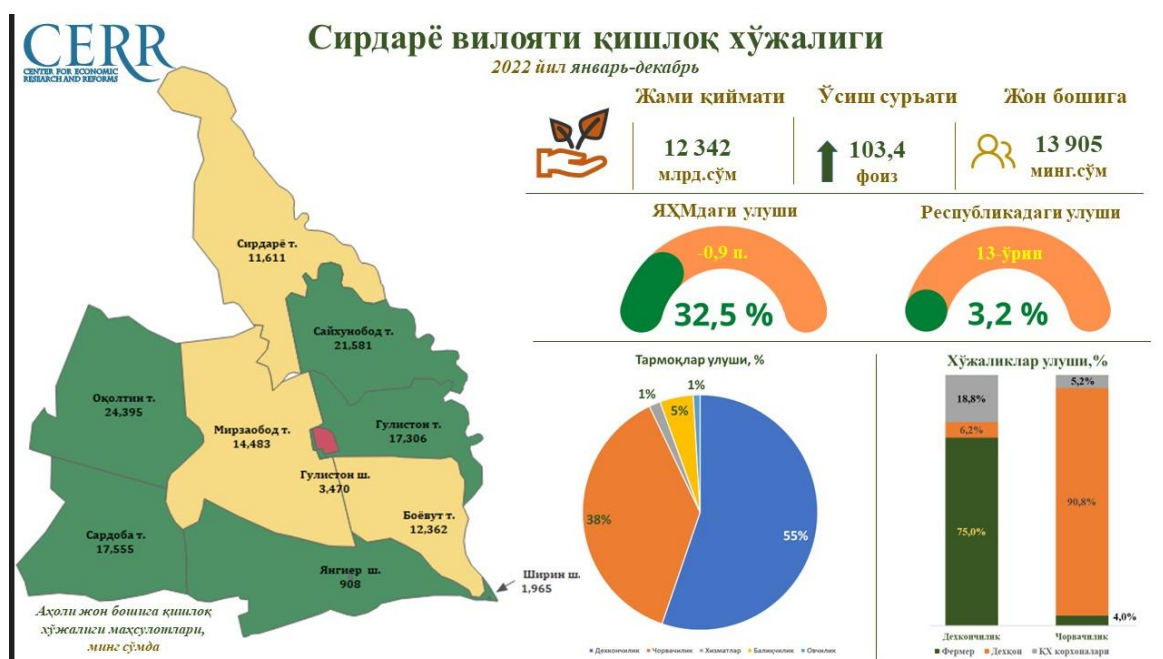
An‘anaviy yer hisobini yuritish usullari ko‘pincha yetarli aniqlikni ta‘minlamaydi hamda katta vaqt va mehnat talab qiladi. Geoinformatsion xaritaga olish esa masofadan zondlash ma‘lumotlari, sun‘iy yo‘ldosh suratlari va raqamli xaritalar asosida yer resurslari holatini tezkor baholash imkonini beradi. Bu texnologiyalar yordamida ekin maydonlari, yer turlarining hududiy taqsimoti, sug‘orish tizimlari va meliorativ holatni aniqlash mumkin.

Shu bois, Sirdaryo viloyati qishloq xo‘jalik yerlarini geoinformatsion xaritada olish masalalarini ilmiy jihatdan o‘rganish, mavjud muammolarni aniqlash va ularni bartaraf etish yo‘llarini ishlab chiqish muhim

ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Mazkur maqolada aynan shu masalalar tahlil qilinib, geoinformatsion texnologiyalarni amaliyotga joriy etishning ustuvor yo‘nalishlari yoritiladi.

1-rasm

Sirdaryo viloyatida 2022 yilda qishloq xo‘jaligi sohasida amalga oshirilgan ishlar tahlil qilindi



Dastlabki ma‘lumotlarga ko‘ra, 2022-yilning yanvar-dekabr oylarida viloyatda qishloq, o‘rmon va baliqchilik xo‘jaligi mahsulot (xizmat)larining umumiy hajmi 12 342,0 mlrd.so‘mni shu jumladan, dehqonchilik va chorvachilik, ovchilik va ushbu sohalarda ko‘rsatilgan xizmatlar –11 658,7 mlrd. so‘mni, o‘rmon xo‘jaligi – 568,2 mlrd. so‘mni, baliqchilik xo‘jaligi – 115,1 mlrd. so‘mni tashkil qildi. Qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarilib, o‘sish sur‘atlari 103,4% ni (9-o‘rin), respublikadagi ulushi 3,4% ni (13-o‘rin) tashkil etdi.

Eng yuqori o‘sish sur‘atlari Boyovut (104,8%), Oqoltin (104,3%) va Sayxunobod (104,2%) tumanlarida qayd etildi.

Jami qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining 56,3 foizi Xovos (16,1%), Sayxunobod (14,1%), Boyovut (13,5%) va Sirdaryo (12,6%)tumanlari hissasiga to‘g‘ri keladi.

YaHM tarkibidagi qishloq xo‘jaligi ulushi 39,4%ni tashkil etib, 2021 yil mos davriga nisbatan 0.9 punktga kamaygan.

Aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan qishloq xo‘jaligi mahsulotlari hajmi 13 905 ming so‘mni (4-o‘rin) tashkil etdi.

Aholi jon boshiga qishloq xo‘jaligi mahsulotlari eng yuqori ko‘rsatkichlari Oqoltin (24 395 ming so‘m), Sayxunobod (21 581 ming so‘m) va Xovos (19 973 ming so‘m) tumanlarida qayd etildi.

Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining 59% chorvachilik, 41% dehqonchilik faoliyati hissasiga to‘g‘ri keladi.

Hisobot davrida qiymati 70,5 ming tonna tirik vaznda go‘sh, 382 ming tonna sut, 513,2 ming tonna don mahsulotlari, 293,6 ming tonna sabzavotlar, 278,9 ming tonna poliz mahsulotlari yetishtirildi.

O‘simlikchilik mahsulotlarining 6,2%, chorvachilik mahsulotlarining 90,8% dehqon xo‘jaliklari tomonidan yetishtirildi.

Jami qishloq xo‘jaligi yo‘nalishida faoliyat yuritayotgan korxonalar soni 2 541 ta ga yetib, jami faoliyat yuritayotgan korxonalarning 15%ni tashkil etdi.

Dehqon xo‘jaliklari faoliyatini rivojlantirish va ularning iqtisodiy manfaatdorligini oshirish hozirgi davrda agrar siyosatning ustuvor yo‘nalishlaridan biri bo‘lib bormoqda. Aholi daromadlarini oshirish, bandlikni ta‘minlash hamda oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlashda dehqon xo‘jaliklarining roli tobora ortib bormoqda. Shu munosabat bilan, so‘nggi yillarda mazkur sohani qo‘llab-quvvatlashga qaratilgan bir qator normativ-huquqiy hujjatlar qabul qilinmoqda [1].

Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 10-sentyabrdagi “Dehqon xo‘jaliklari tashkil etishni qo‘llab-quvvatlash orqali aholi daromadlarini oshirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ–373-son qarori dehqon xo‘jaliklarini rivojlantirishda muhim huquqiy asos bo‘lib xizmat qilmoqda. Mazkur qaror orqali aholining yer resurslariga bo‘lgan imkoniyatlarini kengaytirish va ularning ishlab chiqarish faoliyatini rag‘batlantirish ko‘zda tutilgan [1].

Shuningdek, Prezidentning 2021-yil 23-noyabrdagi PQ–20-son qaroriga muvofiq, fermer xo‘jaliklari va klasterlar foydalanishidagi past hosilli paxta va g‘alla maydonlarini qisqartirish hisobiga yerlarni aholiga ochiq elektron tanlov asosida ijaraga berish tizimi joriy etildi. Ushbu mexanizmga ko‘ra, respublika bo‘yicha 2022-yilda 80 ming gektar, 2023–2025 yillarda esa 120 ming gektar ekin maydonlari aholiga foydalanish uchun ajratilishi belgilandi [2]. Bu esa dehqon xo‘jaliklari sonining ortishi va ularning iqtisodiy faolligini oshirishga xizmat qilmoqda.

Qishloq xo‘jaligining muhim tarmoqlaridan biri bo‘lgan parrandachilik sohasini rivojlantirish ham davlat tomonidan alohida e‘tiborga olinmoqda. Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 15-iyundagi “Parrandachilik sohasini davlat tomonidan qo‘llab-

quvvatlash tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ–281-son qarori asosida parrandachilik xo‘jaliklarini moliyaviy qo‘llab-quvvatlash mexanizmlari takomillashtirildi [3].

Mazkur qarorga muvofiq, 2022-yil 1-iyundan boshlab parrandachilik xo‘jaliklari hamda parranda omuxta emi ishlab chiqaruvchi tadbirkorlik subyektlariga don zaxirasi yaratish maqsadida Markaziy bankning asosiy stavkasi bo‘yicha 3 oylik imtiyozli davr bilan 12 oy muddatgacha revolver kreditlar ajratilishi belgilandi. Revolver kreditlar tiklanib turadigan kredit turi bo‘lib, ular kelishilgan limit doirasida avtomatik tarzda ajratiladi va qarz qaytarilgach, qayta foydalanish imkonini beradi [3].

Bundan tashqari, qiymati 5 mlrd so‘mdan oshmagan kreditlar bo‘yicha Tadbirkorlik faoliyatini qo‘llab-quvvatlash davlat jamg‘armasi tomonidan kredit foiz stavkasining bir qismini qoplash uchun 3 yilgacha kompensatsiya berilishi hamda kichik tadbirkorlik subyektlariga ajratiladigan kreditlarning 50 foizigacha, biroq 2,5 mlrd so‘mdan oshmagan miqdorda kafillik taqdim etilishi nazarda tutilgan. Ushbu imtiyozlar parranda xo‘jaliklarining ishlab chiqarish quvvatlarini kengaytirish, aylanma mablag‘larni to‘ldirish va yangi investitsiya loyihalarini amalga oshirishga xizmat qiladi [3].

Umuman olganda, qabul qilinayotgan normativ-huquqiy hujjatlar dehqon va parrandachilik xo‘jaliklarining manfaatdorligini oshirish, ularning moliyaviy barqarorligini ta‘minlash va qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish hajmini ko‘paytirishga qaratilgan bo‘lib, ushbu jarayonlar agrar sohaning barqaror rivojlanishiga xizmat qilmoqda.

2025-yil yanvar-sentabr oylarida O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi 9 oyda 4 foizga o‘sib, qishloq xo‘jaligi, o‘rmonchilik va baliqchilik mahsulotlari va xizmatlarining umumiy hajmi 366 216,0 milliard so‘mni tashkil etdi. Bu haqda Milliy Statistika qo‘mitasi.

Ma'lumotlarga ko'ra, dehqonchilik va chorvachilik, ovchilik va unga bog'liq xizmatlar 356 406,4 milliard so'm, o'rmonchilik 7 408,0 milliard so'm va baliqchilik 2 401,6 milliard so'mni tashkil etgan.

2024-yilning shu davriga nisbatan soishtirganda yuqori o'sish sur'atlari Farg'ona (107,1 foiz), Jizzax (106,0 foiz), Sirdaryo (105,8 foiz), Toshkent (105,0 foiz), Xorazm (104,9 foiz) va Buxoro (104,7 foiz) viloyatlarida qayd etilgan. Andijon (101,0 foiz), Qashqadaryo (102,0 foiz), Surxondaryo (102,2 foiz) va Namangan (103,8 foiz) viloyatlarida esa minimal o'sish qayd etilgan.

Hisobot davrida qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish hajmi 352 689,4 milliard so'mni tashkil etgan, bu 2024-yilning shu davriga nisbatan 4 foizga ko'p. Dehqonchilik mahsulotlari yetishtirish 159 110,7 milliard so'mga (+5,9 foiz), chorvachilik mahsulotlari esa 193 578,7 milliard so'mga (+2,1 foiz) yetgan. Eng yuqori ishlab chiqarish hajmi Samarqand (42 933,3 milliard so'm), Qashqadaryo (34 301,1 milliard so'm), Toshkent (34 264,5 milliard so'm) va Farg'ona (33 689,1 milliard so'm) viloyatlarida kuzatilgan, eng past ko'rsatkichlar esa Qoraqalpog'iston (11 415,4 milliard so'm), Sirdaryo (11 453,1 milliard so'm) va Navoiy (16 633,7 milliard so'm) viloyatlarida qayd etilgan.

Fermer xo'jaliklari toifalari bo'yicha tahlil shuni ko'rsatdiki, qishloq xo'jaligi mahsulotlarining umumiy hajmining 69,1 foiz dehqon va yordamchi xo'jaliklarga, 25,5 foiz yakka tartibdagi fermer xo'jaliklariga va 5,4 foiz qishloq xo'jaligi faoliyati bilan shug'ullanuvchi tashkilotlarga to'g'ri keladi.

Dehqonchilik mahsulotlari 159 110,7 milliard so'mni tashkil etdi, bunda katta hajmlar Samarqand (20 634,6 milliard so'm), Farg'ona (19 280,9 milliard so'm), Andijon (18 621,4 milliard so'm), Toshkent (14 925,8 milliard so'm) va Surxondaryo (14 780,5 milliard so'm) viloyatlarida qayd etildi. Yuqori o'sish sur'atlari Jizzax (113,3 foiz), Farg'ona (110,0 foiz), Xorazm (109,9 foiz),

Sirdaryo (109,3 foiz), Buxoro (108,3 foiz) va Navoiy (107,8 foiz) viloyatlarida kuzatildi.

2025-yil yanvar-sentabr oylarida 8 406,9 ming tonna don (+11,2 foiz), 3 056,5 ming tonna kartoshka (+0,1 foiz), 9 850,8 ming tonna sabzavot (+0,1 foiz), 2 133,7 ming tonna poliz (+15,4 foiz), 2 558,6 ming tonna meva va rezavorlar (+4,3 foiz) va 1 468,5 ming tonna uzum (+7,7 foiz) yetishtirildi. Donning asosiy qismi (75,5 foiz) shaxsiy fermer xo'jaliklari, kartoshka (76,0 foiz) dehqon xo'jaliklari, sabzavotlar (69,6 foiz) dehqon xo'jaliklari, qovunlar (56,0 foiz) dehqon xo'jaliklari, meva va rezavorlar (51,6%) dehqon xo'jaliklari va uzum (51,3 foiz) shaxsiy fermer xo'jaliklari tomonidan yetishtirildi.

Chorvachilik mahsulotlari 193 578,7 milliard so'mga (+2,1 foiz) yetdi. Hajmi bo'yicha yetakchi hududlar Samarqand (22 298,7 milliard so'm), Qashqadaryo (22 215,0 milliard so'm), Toshkent (19 338,7 milliard so'm), Buxoro (18 344,0 milliard so'm) va Jizzax (15 472,1 milliard so'm) viloyatlari bo'ldi. Yuqori o'sish sur'atlari Toshkent (104,1 foiz), Namangan (103,5 foiz), Farg'ona (102,7 foiz) va Navoiy (102,5 foiz) viloyatlarida qayd etildi.

2025-yil yanvar-sentyabr oylarida 2 169 600 tonna tirik vazndagi go'sht (+2,7 foiz), 9 002 400 tonna sut (+0,5 foiz), 6 723 800 dona tuxum (+6,2 foiz), 33 342 tonna jun (+2,6 foiz), 1 163 100 dona qorako'l terisi (+3,4 foiz) ishlab chiqarildi va 98 500 tonna baliq ovlandi (+9,3 foiz). Go'sht va sut ishlab chiqarishning asosiy qismi dehqon va yordamchi xo'jaliklardan, baliq ovlash esa xususiy fermer xo'jaliklari va tashkilotlardan olingan.

2025-yil 1-oktabr holatiga ko'ra, qoramollar soni 14 281 300 boshga (+1,1 foiz) yetdi, jumladan, 5 049 700 ta sigir (+0,4 foiz), 24 811 200 ta qo'y va echki (+1,6 foiz), 287 700 ta ot (+3,2 foiz) va 110 794 200 ta parranda (+8,7 foiz). Qoramol va sigirlarning aksariyati dehqon xo'jaliklarida, qo'y va echkilar asosan dehqon va xususiy fermer xo'jaliklarida, otlar dehqon xo'jaliklarida boqiladi va parrandachilik barcha fermer

xo‘jaliklari toifalari o‘rtasida teng taqsimlangan.

Ma’lumotlar mamlakatning aksariyat hududlarida qishloq xo‘jaligi va chorvachilik mahsulotlarining barqaror o‘lishini, dehqon va xususiy fermer xo‘jaliklarining qishloq xo‘jaligi sohasidagi roli tobora kuchayib borayotganini ko‘rsatadi.

Xulosa.

Xulosa qilib aytganda, Sirdaryo viloyati qishloq xo‘jalik yerlarini geoinformatsion tizimlar (GIS) asosida xaritaga olish bugungi kunda nafaqat ilmiy-amaliy, balki strategik ahamiyatga ega masala hisoblanadi. Yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanish, ekin maydonlarining holatini aniq baholash hamda ularning unumdorligini oshirishda raqamli texnologiyalarning roli tobora kuchayib bormoqda. Ayniqsa, yerlarning meliorativ holati, sho‘rlanish darajasi, suv bilan ta‘minlanganlik va hosildorlik ko‘rsatkichlarini makon va vaqt kesimida tahlil qilish imkonini beruvchi GIS texnologiyalari boshqaruv qarorlarini qabul qilishda muhim vosita bo‘lib xizmat qilmoqda. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, Sirdaryo viloyatida geoinformatsion xaritalarni joriy etish orqali qishloq xo‘jaligi yerlarining aniq chegaralarini belgilash, foydalanilmayotgan yoki past hosilli maydonlarni aniqlash hamda ularni qayta muomalaga kiritish imkoniyatlari kengaymoqda. Bu esa davlat tomonidan qabul qilinayotgan yer islohotlari, dehqon va fermer xo‘jaliklarini qo‘llab-quvvatlashga qaratilgan qarorlar ijrosining

samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, GIS texnologiyalari ochiq elektron tanlovlar asosida yer uchastkalarini ijaraga berish jarayonlarida shaffoflik va adolatlilikni ta‘minlashga zamin yaratadi.

Foydalanilgan manbalar.

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. “Dehqon xo‘jaliklari tashkil etishni qo‘llab-quvvatlash orqali aholi daromadlarini oshirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” PQ–373-son qaror, 10.09.2022.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. “Fermer xo‘jaliklari faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ–20-son qaror, 23.11.2021.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. “Parrandachilik sohasini davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ–281-son qaror, 15.06.2022.
4. Qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish va yer resurslarini boshqarishni takomillashtirish bo‘yicha chora-tadbirlar to‘g‘risida : rasmiy axborot. – Toshkent, 2025. – URL: <https://president.uz> (murojaat sanasi: 10.01.2026).
5. O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligi rivoji : statistik to‘plam. – Toshkent : Davlat statistika qo‘mitasi, 2025. – 180 b.
6. AgroGIS va raqamli yer monitoringi tizimlarini joriy etish bo‘yicha hisobot. – Toshkent, 2025. – 65 b.
7. O‘zbekistonda qishloq xo‘jaligi yerlarini boshqarishda GIS texnologiyalaridan foydalanish : tahliliy hisobot. – Toshkent, 2025. – 72 b.

UO‘K 004.9:631:332.3

GIS TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA QISHLOQ XO‘JALIGI YERLARIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Abduraxmonov Sarvar Narzullayevich

“TIQXMMI” MTU, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrası dotsenti

Abdusalomov Bekmurod Xolmurod o‘g‘li

“TIQXMMI” MTU “Yer resurslari va kadastr” fakulteti magistratura 1-kurs talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada GIS texnologiyalari asosida qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini baholash masalasi ko‘rib chiqilgan [1]. Tadqiqot obyekti sifatida Sirdaryo viloyati Oqoltin tumani tanlab olindi. Tadqiqot vaqtida masofadan zondlash ma‘lumotlari va GIS hamda Python dasturlari yordamida yer resurslarining holati tahlil qilindi [2]. Vegetatsiya holatini baholash uchun NDVI indeksi hisoblandi va hududlar samaradorlik darajasiga ko‘ra tasniflandi [3]. Olingan natijalar asosida muammoli yer maydonlari aniqlanib, yer resurslaridan samarali foydalanishni takomillashtirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali foydalanish, ularni monitoring qilish hamda kompyuter texnologiyalari bilan integratsiya qilish masalalariga alohida e‘tibor qaratilmoqda [4]. Jumladan, Shavkat Mirziyoyev tomonidan qabul qilingan “O‘zbekiston qishloq xo‘jaligini rivojlantirish 2020–2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasini amalga oshirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qaror (2022-yil 7-iyun, PQ-273)da yer resurslarini samarali boshqarishda masofadan zondlash ma‘lumotlari va geografik axborot tizimlaridan foydalanish muhim vazifa sifatida belgilangan [5]. Ushbu texnologiyalar sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari asosida ekin maydonlarini monitoring qilish, vegetatsiya holatini tahlil qilish hamda yer resurslaridan oqilona foydalanishni ta‘minlaydi [2].

Qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanishni optimallashtirishda masofadan zondlash ma‘lumotlari va GIS texnologiyalari muhim ahamiyatga ega [1]. Bu borada sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari asosida hisoblanadigan NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) o‘simliklarning vegetatsiya holatini aniqlashda keng qo‘llaniladi [3]. NDVI o‘simlik biomassasi va fotosintez jarayonining intensivligini aks ettiradi [3]. Ushbu indeks yordamida ekin maydonlarining holatini monitoring qilish, degradatsiyaga uchragan yoki hosildorligi past hududlarni aniqlash hamda yer resurslaridan samarali foydalanishni tahlil qilish mumkin.

Annotatsiya. В данной статье рассматривается оценка эффективности использования сельскохозяйственных земель на основе геоинформационных систем (ГИС) и технологий дистанционного зондирования. В качестве объекта исследования выбран Акалтынский район Сырдарьинской области. В ходе исследования с использованием космических снимков, ГИС и программирования на Python был проведён анализ состояния земельных ресурсов. Для оценки вегетационного состояния был рассчитан индекс NDVI, на основе которого территории классифицированы по уровням эффективности. По результатам исследования выявлены проблемные участки и разработаны научно-практические рекомендации по повышению эффективности использования земельных ресурсов.

Abstract. This article examines the assessment of agricultural land use efficiency based on Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing technologies. The study area is the Oqoltin district of the Syrdarya region. During the research, satellite imagery along with GIS and Python tools were used to analyze land resource conditions. The NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) was calculated to assess vegetation conditions, and the area was classified according to efficiency levels. Based on the obtained results, problematic land areas were identified and scientific and practical recommendations were developed to improve the efficient use of land resources.

Kalit so‘zlar. GIS, masofadan zondlash, NDVI, yer resurslari, qishloq xo‘jaligi, monitoring, samaradorlik, fazoviy tahlil

Ключевые слова. ГИС, дистанционное зондирование, NDVI, земельные ресурсы, сельское хозяйство, мониторинг, эффективность, пространственный анализ

Keywords. GIS, remote sensing, NDVI, land resources, agriculture, monitoring, efficiency, spatial analysis.

Kirish. Bugungi kunda qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali foydalanish masalasi global va milliy miqyosda dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Aholi sonining ortib borishi, oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash zarurati hamda yer resurslarining cheklanganligi mavjud yer maydonlaridan yuqori samaradorlik bilan foydalanishni talab etmoqda. Shu sababli yer resurslarini zamonaviy texnologiyalar asosida baholash va boshqarish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligi iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlaridan biri bo‘lib, sug‘oriladigan yerlar asosiy ishlab chiqarish vositasi hisoblanadi. Shu bilan birga, ayrim hududlarda yerlarning degradatsiyaga uchrashi, tuproq unumdorligining pasayishi, sho‘rlanish darajasining ortishi hamda suv resurslaridan noto‘g‘ri foydalanish holatlari kuzatilmoqda. Bu esa yer resurslaridan foydalanish samaradorligini pasaytiruvchi asosiy omillar sifatida namoyon bo‘lmoqda.

Tadqiqot obyekti sifatida tanlangan Sirdaryo viloyati Oqoltin tumani qishloq xo‘jaligiga ixtisoslashgan hududlardan biri hisoblanadi. Mazkur hududda sug‘oriladigan yerlar ustunlik qiladi va paxta hamda g‘alla yetishtirish asosiy yo‘nalish hisoblanadi. Shu bilan birga, hududda ayrim yer maydonlarida meliorativ holatning yomonlashuvi, suv ta‘minotidagi muammolar va yer resurslaridan foydalanish samaradorligining turlicha darajada ekanligi kuzatiladi. Ushbu holatlarni aniq baholash va ilmiy asosda tahlil qilish zamonaviy yondashuvlarni talab etadi.

Geoinformatsion tizimlar (GIS) va masofadan zondlash texnologiyalari yer resurslarini o‘rganish, monitoring qilish va baholashda samarali vosita hisoblanadi. Ushbu texnologiyalar yordamida katta hududlar kesimida tezkor va aniq ma‘lumotlar olish, vegetatsiya holatini tahlil qilish, muammoli zonalarni aniqlash hamda yer resurslaridan foydalanishni optimallashtirish mumkin. Xususan, kosmik tasvirlar asosida hisoblanadigan NDVI

indeksi orqali o‘simliklarning vegetatsiya darajasini baholash va hududlar bo‘yicha samaradorlikni aniqlash imkoniyati mavjud.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — Sirdaryo viloyati Oqoltin tumani misolida GIS texnologiyalari va masofadan zondlash usullari asosida qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini baholash hamda aniqlangan natijalar asosida ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi.

Qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali foydalanishni baholash bugungi kunda global miqyosda muhim ilmiy va amaliy masalalardan biri hisoblanadi. Yer resurslarining cheklanganligi, aholi sonining ortib borishi hamda oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash zarurati mavjud yer maydonlaridan maksimal darajada samarali foydalanishni talab etmoqda. Shu bilan birga, yer resurslaridan noto‘g‘ri foydalanish natijasida tuproq degradatsiyasi, sho‘rlanish, eroziya jarayonlari va hosildorlikning pasayishi kabi muammolar tobora kuchayib bormoqda.

O‘zbekiston sharoitida sug‘oriladigan yerlar asosiy qishloq xo‘jaligi resursi hisoblanadi va ular iqtisodiyotning barqaror rivojlanishida muhim o‘rin tutadi. Biroq ayrim hududlarda yerlarning meliorativ holati yomonlashuvi, suv resurslaridan samarasiz foydalanish hamda agrotexnik tadbirlarning yetarli darajada amalga oshirilmasligi natijasida yer resurslaridan foydalanish samaradorligi pasayib bormoqda.

Sirdaryo viloyati, xususan Oqoltin tumani qishloq xo‘jaligiga ixtisoslashgan hududlardan biri bo‘lib, bu yerda sug‘oriladigan yerlar ustunlik qiladi. Hududda paxta va g‘alla yetishtirish asosiy yo‘nalish hisoblanadi. Shu bilan birga, ayrim yer maydonlarida sho‘rlanish darajasining ortishi, suv ta‘minotidagi muammolar va yer resurslaridan foydalanish samaradorligining pastligi kuzatilmoqda. Bu holat yerlarni an‘anaviy usullar bilan baholash yetarli

emasligini va zamonaviy texnologiyalarni qo'llash zarurligini ko'rsatadi.

Zamonaviy geoinformatsion tizimlar (GIS) va masofadan zondlash texnologiyalari yer resurslarini kompleks o'rganish, monitoring qilish va baholashda yuqori aniqlik hamda tezkorlikni ta'minlaydi. Ushbu texnologiyalar yordamida katta hududlar kesimida vegetatsiya holatini aniqlash, muammoli zonalarini belgilash va yer resurslaridan foydalanish samaradorligini baholash imkoniyati mavjud. Xususan, kosmik tasvirlar asosida hisoblanadigan NDVI indeksi orqali o'simlik qoplami holatini aniqlash va hududlar bo'yicha samaradorlik darajasini ilmiy asosda tahlil qilish mumkin.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, GIS texnologiyalari va masofadan zondlash usullari asosida qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini baholash, ayniqsa Sirdaryo viloyati Oqoltin tumani misolida o'rganish, ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Maqsad va vazifalar. Ushbu tadqiqotning maqsadi - Sirdaryo viloyati Oqoltin tumani misolida geoinformatsion tizimlar (GIS), masofadan zondlash texnologiyalari va Python dasturlash vositalari asosida qishloq xo'jaligi yerlarining vegetatsiya holatini fazoviy tahlil qilish, NDVI indeksi orqali ularning foydalanish samaradorligini miqdoriy baholash, samaradorlik darajasi bo'yicha hududlarni zonalashtirish hamda aniqlangan natijalar asosida yer resurslaridan foydalanishni optimallashtirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot maqsadiga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

Sirdaryo viloyati Oqoltin tumanining tabiiy-iqlimiy sharoiti, yer resurslari tarkibi va qishloq xo'jaligi ixtisoslashuvini tahlil qilish;

Sentinel-2 kosmik tasvirlari asosida tadqiqot hududining masofadan zondlash ma'lumotlarini yig'ish va tayyorlash;

GIS muhitida (ArcGIS, QGIS) fazoviy ma'lumotlarni qayta ishlash, geoma'lumotlar bazasini shakllantirish va tematik xaritalar yaratish;

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) indeksini hisoblash orqali o'simlik qoplami va vegetatsiya holatini aniqlash;

Python dasturlash muhiti yordamida (rasterio, numpy, matplotlib va boshqa kutubxonalar asosida) kosmik tasvirlarni qayta ishlash va NDVI hisoblash jarayonlarini avtomatlashtirish;

Olingan NDVI qiymatlari asosida qishloq xo'jaligi yerlarini past, o'rtacha va yuqori samaradorlik zonalariga ajratish;

Fazoviy tahlil natijalariga ko'ra past samaradorlikka ega hududlarni aniqlash va ularning asosiy omillarini (suv ta'minoti, tuproq holati, agrotexnik tadbirlar darajasi) baholash;

GIS va Python asosida olingan natijalarni vizualizatsiya qilish (xaritalar, diagrammalar) va ilmiy tahlil qilish;

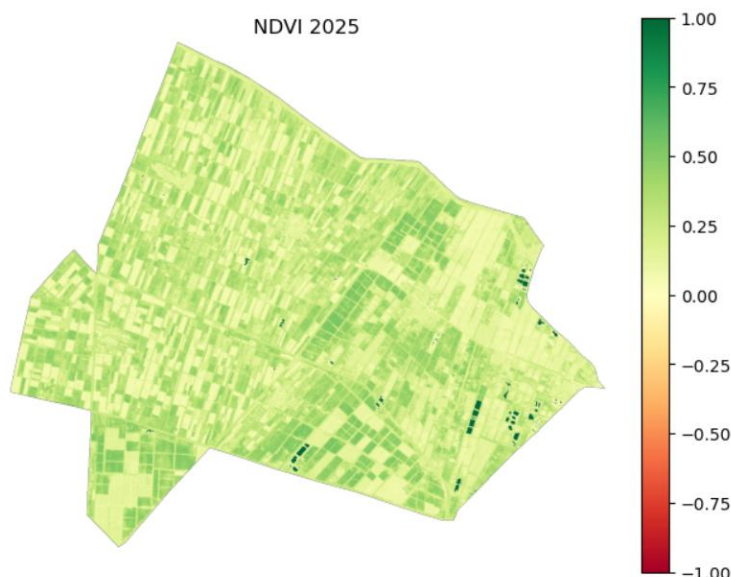
Yer resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan aniq boshqaruv va amaliy choralarni ishlab chiqish.

Tadqiqot jarayonida Sirdaryo viloyati Oqoltin tumani hududi bo'yicha Sentinel-2 kosmik tasvirlari asosida NDVI indeksi hisoblandi va GIS muhitida fazoviy tahlil amalga oshirildi. Olingan natijalar asosida hududdagi qishloq xo'jaligi yerlarining vegetatsiya holati turli darajalarga ajratildi.

NDVI qiymatlarining tahlili shuni ko'rsatdiki, tadqiqot hududida qishloq xo'jaligi yerlarining samaradorligi bir xil emas. Ayrim hududlarda yuqori NDVI qiymatlari kuzatilib, bu yerlarning vegetatsiya holati yaxshi ekanligini va yer resurslaridan samarali foydalanilayotganini ko'rsatadi. Bunday hududlarda sug'orish tizimi nisbatan barqaror bo'lib, agrotexnik tadbirlar o'z vaqtida amalga oshirilgan.

1-rasm

2025-yil uchun NDVI indeksi asosida qishloq xo‘jaligi yerlarining vegetatsiya holati



Shu bilan birga, ayrim hududlarda NDVI qiymatlari past bo‘lib, bu hududlarda o‘simlik qoplami sust rivojlanganligi aniqlandi. Ushbu hududlarda asosan suv ta‘minotining yetishmasligi, tuproqning sho‘rlanish darajasining yuqoriligi hamda

agrotexnik tadbirlarning yetarli darajada olib borilmasligi kuzatildi.

Olingan natijalar asosida hudud quyidagi uchta zonaga ajratildi: yuqori samaradorlik zonasi; o‘rtacha samaradorlik zonasi; past samaradorlik zonasi.

2-rasm

PYTHON dasturida kodlar asosida xisoblash usulli

```
import os
import rasterio
import geopandas as gpd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.colors as mcolors
from rasterio.mask import mask
from rasterio.features import shapes
from shapely.geometry import shape

base_folder = r"C:\Users\Public\ndvi"

red_path = os.path.join(
    base_folder,
    "LC08_L2SP_154032_20250725_20250731_02_T1_SR_B4.TIF"
)

nir_path = os.path.join(
    base_folder,
    "LC08_L2SP_154032_20250725_20250731_02_T1_SR_B5.TIF"
)

shape_path = os.path.join(base_folder, "Oqoltin.shp")

output_folder = os.path.join(base_folder, "results")
os.makedirs(output_folder, exist_ok=True)

with rasterio.open(red_path) as red_src, rasterio.open(nir_path) as nir_src:
    red = red_src.read(1).astype("float32")
    nir = nir_src.read(1).astype("float32")
    raster_crs = red_src.crs
    transform = red_src.transform

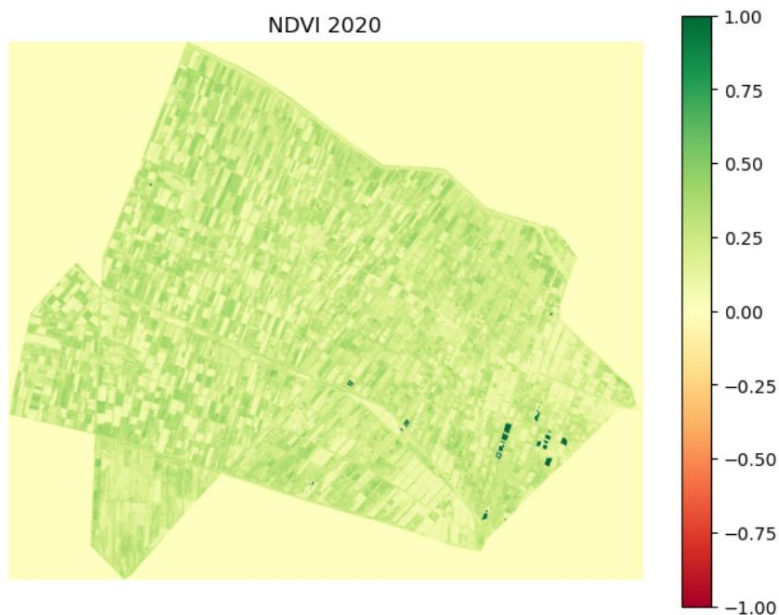
region = gpd.read_file(shape_path)

if region.crs != raster_crs:
    region = region.to_crs(raster_crs)

with rasterio.open(red_path) as red_src, rasterio.open(nir_path) as nir_src:
    red = red_src.read(1).astype("float32")
    nir = nir_src.read(1).astype("float32")
    raster_crs = red_src.crs
    transform = red_src.transform
```

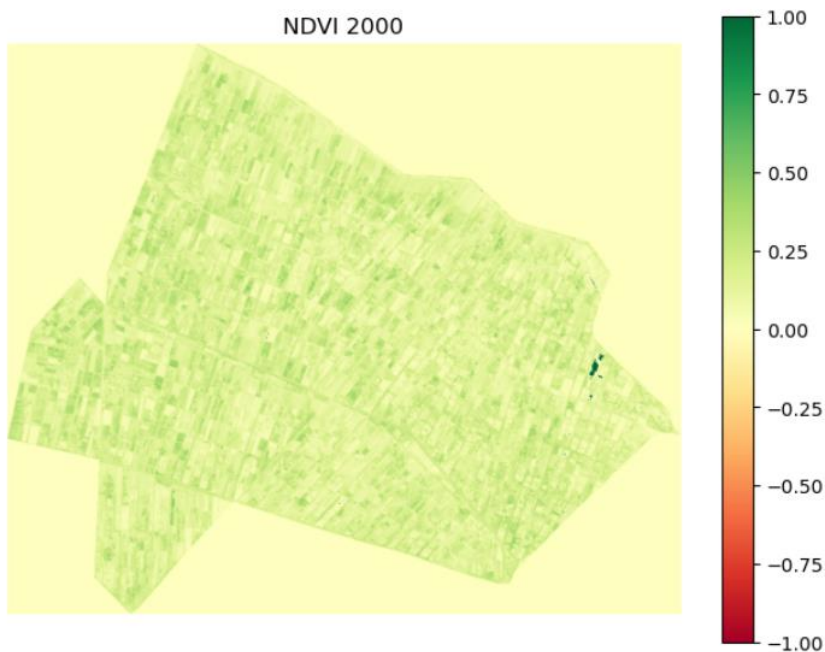
3-rasm

2020-yil uchun NDVI indeksi asosida qishloq xo‘jaligi yerlarining vegetatsiya holati



4-rasm

2000-yil uchun NDVI indeksi asosida qishloq xo‘jaligi yerlarining vegetatsiya holati



Yuqori samaradorlik zonalari asosan suv resurslari yetarli va tuproq unumdorligi yuqori bo‘lgan hududlarni o‘z ichiga oladi. O‘rtacha zonalarida esa ayrim cheklovchi omillar mavjud bo‘lib, ularni bartaraf etish orqali samaradorlikni oshirish mumkin. Past samaradorlik zonalarida esa kompleks

muammolar kuzatilib, bu hududlarda maxsus meliorativ va agrotexnik chora-tadbirlarni amalga oshirish zarur hisoblanadi.

NDVI asosida olingan natijalar GIS texnologiyalarining qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini baholashdagi yuqori aniqlik va

samaradorligini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, Python dasturlash vositalari yordamida ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish jarayonlari avtomatlashtirilib, hisoblash jarayonining tezligi va aniqligi oshirildi.

Muhokama natijalari shuni ko'rsatadiki, zamonaviy GIS va masofadan zondlash texnologiyalaridan foydalanish yer resurslarini monitoring qilish va boshqarishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu yondashuv yer resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish imkonini beradi. Natijalar va ularning muhokamasi

Ushbu tadqiqotda Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) asosida 2000, 2020 va 2025 yillarga tegishli masofadan zondlash ma'lumotlari tahlil qilindi. Hisoblashlar Python dasturlash muhiti yordamida amalga oshirildi.

Natijalarga ko'ra, uchta davr kesimida qishloq xo'jaligi yerlarining vegetatsiya holatida sezilarli o'zgarishlar kuzatildi.

2000-yilda past NDVI qiymatlariga ega hududlar ustunlik qilgan bo'lib, bu davrda yerlarning katta qismi kam vegetatsiyali yoki degradatsiyaga uchragan holatda bo'lgan. O'rtacha va yuqori vegetatsiya ko'rsatkichlariga ega maydonlar nisbatan kam ulushni tashkil etgan.

2020-yilga kelib vegetatsiya holatida ijobiy o'zgarishlar qayd etildi. O'rtacha NDVI qiymatlariga ega hududlar sezilarli darajada kengaygan bo'lib, bu qishloq xo'jaligida agrotexnik tadbirlarning yaxshilanganini ko'rsatadi. Shu bilan birga, yuqori vegetatsiyali hududlar ham ortgan.

2025-yil natijalari esa vegetatsiya holatining yanada yaxshilanganini ko'rsatdi. Yuqori NDVI qiymatlariga ega hududlar ulushi oshgan bo'lib, bu yer resurslaridan samarali foydalanish va ekinlar holatining yaxshilanganidan dalolat beradi.

Shuningdek, klassifikatsiya natijalari asosida olingan diagrammalar hududlar bo'yicha vegetatsiya darajalarining foiz taqsimotini aniq ko'rsatib berdi. Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, vaqt o'tishi bilan past vegetatsiyali hududlar qisqarib, o'rtacha

va yuqori vegetatsiyali maydonlar kengaygan.

Mazkur o'zgarishlar sug'orish tizimlarining takomillashuvi, zamonaviy agrotexnologiyalarning joriy etilishi va yer resurslaridan oqilona foydalanish bilan izohlanadi.

Xulosa

Mazkur tadqiqotda Sirdaryo viloyati Oqoltin tumani hududi bo'yicha qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligi geoinformatsion tizimlar (GIS), masofadan zondlash ma'lumotlari hamda Python dasturlash vositalari asosida baholandi.

NDVI indeksi yordamida 2000, 2020 va 2025-yillar kesimida vegetatsiya holati tahlil qilinib, hududda sezilarli ijobiy o'zgarishlar kuzatilgani aniqlandi. Xususan, vaqt o'tishi bilan past vegetatsiyali maydonlar qisqarib, o'rtacha va yuqori vegetatsiyali hududlar ulushi ortgani qayd etildi.

Fazoviy tahlil natijalari asosida qishloq xo'jaligi yerlari samaradorlik darajasiga ko'ra zonalarga ajratildi va past samaradorlikka ega hududlar aniqlanib, ularning asosiy sabablari sifatida suv ta'minotidagi uzilishlar, tuproq sho'rlanishi hamda agrotexnik tadbirlarning yetarli darajada olib borilmasligi belgilandi.

Tadqiqot natijalari GIS va masofadan zondlash texnologiyalarining yer resurslarini baholashda yuqori aniqlik va samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Python dasturlash vositalaridan foydalanish esa ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonlarini avtomatlashtirish orqali tahlil tezligi va aniqligini oshirdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Burrough P.A., McDonnell R.A. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, 1998.

2. Lillesand T., Kiefer R.W., Chipman J. Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley, 2015.

3. Tucker C.J. "Red and Photographic Infrared Linear Combinations for Monitoring Vegetation". Remote Sensing of Environment, 1979.

4. O‘zbekiston Respublikasi
Prezidentining qarori. “Qishloq xo‘jaligini
rivojlantirish strategiyasi 2020–2030”.
<https://lex.uz>

5. O‘zbekiston Respublikasi
Prezidentining 2022-yil 7-iyundagi PQ-273-
son qarori. <https://lex.uz>

UO‘K 004.9:528.8:528.9

**Geoportal ma’lumotlarining yangicha yechimlarini ishlab chiqarishda GAT dasturi va
Sun’iy yo‘ldosh texnologiyalari ko‘rsatkichlari tahlili va qo‘llanilishi.
(Fermar xo‘jaligi kartalari misolida)**

Fayziyev Shohrux Shamsi o‘g‘li

Xalqaro innovatsion universiteti, “Aniq fanlar, yer kadastr va kommunal xo‘jaligi kafedrası”
mudiri. t.f.f.d., (PhD).

Fayziyev Shaxboz Safar o‘g‘li

Xalqaro innovatsion universiteti, “Aniq fanlar, yer kadastr va kommunal
xo‘jaligi” kafedrası o‘qituvchisi

Annotatsiya. Dala syomkasi natijasida tuzilgan landshaft kartalari metodikaga binoan tabiiy territorial komplekslar obyektiv tasvirlanadi. Kartalarda tabiiy faktorlar o‘zaro ta’siri turli asosiy qonuniyatlari joydan joyga va vaqt miqyosida kechayotgan quyuqlashgan qiyofasi tasvirlanadi. Kartalarda yer uchastkalari tabiiy xususiyatlari tasvirlanishi sababli, ular soha kartalarini muvofiqlash uchun jalb qilinadi. Lekin shuni nazarda tutish kerakki, har bir tabiiy komponent o‘ziga xos kelib chiqishga, tuzilishga, rivojlanishga va hududda tarqalishga ega. Shuning uchun, masalan, tuproq konturiga landshaftni joylashtirish yo‘li bilan kartani tuzish mumkin emas. Suratlar bilan ishlashda ikkita tadqiqot metodi qo‘llaniladi – umumiydan xususiyga va xususiydan umumiyga o‘tish. Mayda masshtabli kartalarni tuzishda suratlar obyektiv va detallashgan ma’lumotlar manbai bo‘lib, dalada kichik maydonlarda o‘tkaziladigan yirik masshtabli tadqiqotlar mohiyatini ancha kengaytiradi.

Аннотация. Ландшафтные карты, созданные на основе дешифрирования космических снимков, объективно отображают природные территориальные комплексы в соответствии с методологией. На картах отражается углубленная картина взаимодействия природных факторов и различных основных закономерностей, происходящих от места к месту и во временном масштабе. Поскольку на картах отображаются природные характеристики земельных участков, они привлекаются для согласования отраслевых карт. Однако необходимо учитывать, что каждый природный компонент имеет свое специфическое происхождение, строение, развитие и распространение на территории. Поэтому, например, невозможно создать карту путем привязки ландшафта к контуру почвы. При работе со снимками применяются два исследовательских метода — переход от общего к частному и от частного к общему. При составлении крупномасштабных карт космические снимки являются объективным и детализированным источником информации, значительно расширяющим суть крупномасштабных исследований, проводимых в поле на небольших площадях.

Abstract. Landscape maps created as a result of remote sensing objectively depict natural territorial complexes based on methodology. The maps portray an in-depth picture of the interaction of natural factors

and various fundamental patterns occurring from place to place and in time scale. Since natural characteristics of land plots are depicted on the maps, they are employed for the coordination of thematic maps. However, it should be noted that each natural component has its specific origin, structure, development, and distribution in the area. Therefore, for example, it is impossible to create a map by fitting the landscape to the soil contour. When working with images, two research methods are applied — transition from general to particular and from particular to general. In compiling large-scale maps, remote sensing images serve as an objective and detailed source of information, significantly expanding the essence of large-scale studies conducted in the field over small areas.

Kalit soʻzlar. Sputnik sunʼiy yoʻldosh navigatsiyalari, Kosmik Suratlar, ArcMap-Geografik obyektlar, atribut maʼlumotlar, Deshifroka, veb-kartalari.

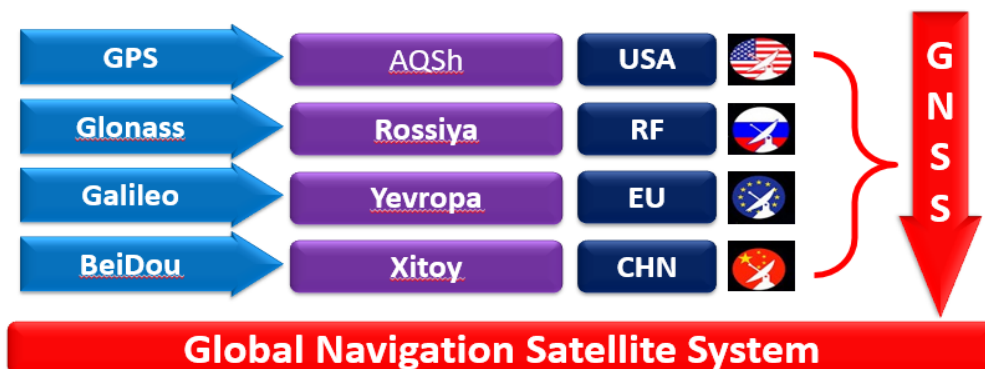
Ключевые слова. Спутниковые навигации, Космические снимки, ArcMap-Географические объекты, атрибутивная информация, Дешифрирование, веб-карты.

Keywords. Satellite navigation, Remote Sensing Images, ArcMap-Geographic Objects, attribute data, Interpretation, web maps.

Kirish. Respublikamizning hududiy birligini taʼminlash va fermer xoʻjaliklari normativ qiymatini baholashda maʼlumotlar bazasini shakllantirish va tahlil qilish bilangina dunyo hamjamiyatiga-fermer xoʻjalik tizimlarini yuratish xorij davlatlari tajribasini qoʻllash va respublikamizga tadqiq qilishni talab qiladi. Dunyoning rivojlangan davlatlari oʻzining koʻp yillik taraqqiyoti davrida yer-mulk munosabatlarini tartibga solishda katta tajriba toʻplagan va oʻz kadastr tizimini yaratgan. Anʼanaviy (eski) uslubda yerlarni eskirgan asboblardan foydalangan holda oʻlchash ishlari bajarilgan. Bundan tashqari ishchi kuchi koʻpchilikni tashkil qilgan, oʻz navbatida bu ishlarni bajarish hamda yakunlash muddati ham uzoq vaqtni talab qilgan. Keyingi yillarda kartografiya sohasida xarita yaratishning qogʻoz koʻrinishidan voz kechib elektron raqamli koʻrinishiga oʻtish, yaʼni grafik axborot tizimidan foydalangan holda xarita yaratishning kompyuterli texnologiyasi, jadal surʼatlar bilan tarraqiy etmoqda. Maʼlumotlarning koʻplab turlarini vaqt oʻtishi

bilan tez-tez oʻzgarib turishi, oddiy usulda tuziladigan qogʻozli xaritadan foydalanishni ancha qiyinlashtirib yubormoqda. Kosmik Suratlarni ishga jalb qilinishi generalizatsiya jarayonini ham bir qancha osonlashtiradi, chunki landashft tarkibining suratlarda avtomatik ravishda birlashtirilib tasvirlanishi kartalar aniqligini oshiradi, kartalarda tabiiy tizimlar holatini koʻrsatish mumkin boʻladi, suratlarda toʻgʻri va aniq oʻtkazilgan landashftlar fazoviy oʻzgaruvchanligi oʻrganilishi natijasida ularning vaqtinchalik dinamikasini koʻrsatish imkoniyati sputnik sunʼiy yoʻldoshli texnologiyalar asosida ifodalaniladi.

Dunyoda yetakchi geodezik va kartografik ishlab chiqaruvchi firmalar tomonidan zamonaviy GPS, Glonass, Galileo, BeiDou(Compass) va GNSS toʻlqin qabul qilgichlar ishlab chiqarilmoqda va sputnik sunʼiy yoʻldosh navigatsiyalari asosida yer islohati, qishloq xoʻjaligi va boshqa sohalarda ham keng miqyosda foydalanib kelinmoqda.



Yuqorida keltirilgan yo‘ldoshli navigatsiya turlari yordamida maydonli qatlam asosida yer yuzasini to‘liq aynalib

chiqish natijasida umumiy yer maydonini o‘lcham va ko‘rsatkichlarini aniqlash imkonini beradi.

1-rasm

Yo‘ldoshli navigatsiya yordamida maydonli qatlamning yir uchastkalari hududiy birliklarning ma’lumotlari



Yuqoridagi sputnik sun‘iy yo‘ldosh navigatsiyalari asosida va GAT dastur va dasturiy ta‘minotlarining imkoniyatlarini ishlab chiqarishga joriy etish natijasida, biz hududiy birliklarning ma’lumotlarini Fermer xo‘jaliklarini asoslash va qishloq xo‘jaliklari ma’lumotlarini yagona tizimi maqsadlari uchun elektron raqamli xaritalarni yaratishda geografik axborot tizimi (GAT) texnologiyasini qo‘llash va Respublikamiz

miqyosida yagona geoaxborot tizimlarini yaratish zaruriyati allaqachon tug‘ilgan edi. Bunda turli avtomatlashgan boshqaruv, usullar, algoritmlar, dasturlar va texnologiyalarni mavzuli xarita va boshqa ma’lumotlarni raqamli, yoki elektron ko‘rinishga keltirish bilan bog‘liq bo‘lgan masalalar yechimiga e‘tibor qaratish ustivor yo‘nalish deb olingan.(2-rasm)

2-rasm

GAT dastur va dasturiy ta‘minotlarini qo‘llash asosida fermer xo‘jaligi obyektlari yer uchaskalarini qiyoslash.



Elektron xaritalar infratuzilmasi sputnik sun'iy yo'ldosh navigatsiyalari orqali va GAT dastur va dasturiy taminotlarini qullash oxirgi paytlarda yaratilayotgan raqamli xaritalarni ishlab chiqishda bir qancha dala sharoitidagi ish hajmini va kamchiliklarni keltirib chiqarmoqda. Buni asosi sifatida elektron xaritalarni yaratish jarayonida dala va kameral sharoitdagi ishlarni taqqoslash va yer hisobidagi balans ko'rsatkichlar chetki chegaraviy qiymatlar va koordinatalar birligini taminlamasligini misol tariqasida keltirish mumkin. Amalga oshiriladigan ishlarninig bir qismiga to'xtalsak sputnik sun'iy yo'ldosh navigatsiyalari asosida GAT dastur orqali

olingan kameral sharoitdagi geodeziya ma'lumotlarni, dala sharoitidagi ishlari orqali ko'rib chiqqanimizda va elektron xaritalarni yaratish uchun ko'plab xorijiy firma va kompaniyalarning maxsus zamonaviy geodezik asbob va vositalaridan foydalanilganda shu o'rinli asoslaydiki zamonaviy (GAT) –bu ko'p miqdordagi grafikli va mavzuli ma'lumotlarni to'g'ri va to'liqligicha aniqlikda ifodlay olmaganligini ko'rishimiz mumkin. (3-rasmdagi, b- sputnik sun'iy yo'ldosh navigatsiyalari asosida olingan rasm va a- GAT dasturlari yordamida olingan hududiy ma'lumotlarining rasmi).

3,a,b-rasm.

b- sputnik sun'iy yo'ldosh navigatsiyalari asosida olingan rasm va a- GAT dasturlari yordamida olingan hududiy ma'lumotlar

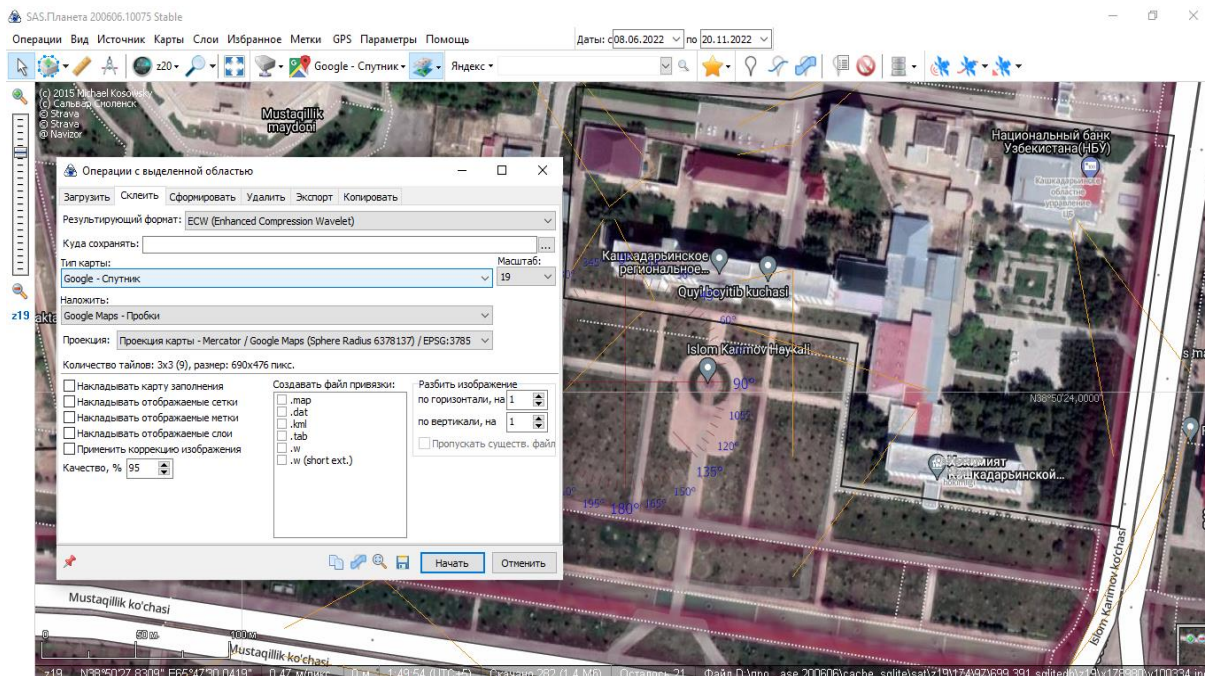


GAT dasturi ArcGISning bazasiga ega bo'lgan, baza asosli ish bajarish imkoniyati mavjud lekin SAS planet dasturiy ta'minoti asosida sputnik ma'lumoti modelini olish va yer hisobli funksiyalar bilan birlashtirish, qolaversa fazoviy ma'lumotlarni kartografik

shaklga aylantirish, turli xulosalar chiqarish va monitoring ishlarini amalga oshirada asoslicha aniqlik ko'rsatkichlarni asoslovchi avtomatlashgan tizim deb qabul qilib bo'lmaydi.

4-rasm

Hududiy birligi va geografik tasvirning Sas Planeta dasturiy ta’minot orqali ifodalash



Maqolamizda ham hozirgi kunda aniqlik darajasi yuqori bo'lgan kosmik va aerosur'atlardan ishlab chiqarishda keng foydalanilgan holda va fermer xo'jaliklari kartalarni yaratish texnologiyasi yo'lga qo'yilib sohadagi ishlar muntazam ravishda takomillashtirish inobatga olingan.

Qishloq xo'jaligini o'tkazishning normativ qiymatini baholashda ma'lumotlar bazasini shakllantirish usullarini ishlab chiqarishga joriy qilishning yana bir bosqichi sifatida aerosur'atda aks etgan va yuzasidagi barcha elementlarni, xarita ko'rinishida chizib chiqiladi.

Yerlarni sputnik sun'iy yo'ldosh navigatsiyalari orqali nazorat qilish va deshifrovka qilish yo'li bilan aniqlik darajasi

yanada oshirishda skanerlash yo'li bilan dastlab SasPlanet dasturiy ta'minotida kompyuterlarga ko'chirib o'tkazilib olingan bo'lsa, 4-rasmda keyingi bosqichda hududiy birligi va geografik tasvirning yetarlicha yoritilmaganligi hisobidan dala sharoitidagi deshifrovka ishlarini olib borishni talab etadi bu albatta ortiqcha ish hajmi va vaqt me'yoridagi ko'rsatkichlarni oshirib yuboradi.

Keyingi bosqichlarda esa dunyoning yetakchi geoaxborot texnologiyalaridan ESRI kompaniyasining ArcGIS dasturi orqali fermer xo'jaliklarini ro'yxatidan o'tkazishda ma'lumotlar bazasini shakllantirishdagi texnologiyalar va chizish ishlari amalga oshiriladi.

1-jadval

T/r	AFZALLIGI	KAMCHILIGI
1.	Elektron raqamli xaritada foydalanuvchiga kerakli bo'ladigan atributlari (ma'lumotlar) hajmi katta	Elektron raqamli xarita uchun maxsus rusumli kompyuterlar kamligi
2.	Elektron raqamli xaritadan foydalanish uslubi qulay, u eskirmaydi	Dasturiy ta'minot talab qilinadi

3.	Elektron raqamli xaritadan kompyuter yordamida qoʻlda chizmasdan turib, tezkor uslubda qogʻozga chiqarish imkoniyati mavjud	Dastur bilan ishlovchi EXM operatori (mutaxassisi)ning yetishmasligi
4.	GISda yaratilgan elektron raqamli xaritadan dalaga chiqmasdan (xona sharoitida) maydonni yoki masofani aniq oʻlchash imkoniyati mavjud	Dala sharoitida ishlash imkoniyati cheklangan
5.	Aniqlangan kamchiliklarni elektron raqamli xaritaga kiritish imkoniyati qulay, sifati yuqori	Qogʻoz koʻrinishidagi xaritadan dalada va idorada ham foydalanish mumkin.
6.	Maxsus dastur va yangi texnologilardan foydalanish imkoniyatini oshiradi	Dastur bilan ishlovchi EXM operatori (mutaxassisi)ning yetishmasligi
7.	Mutaxasislarni ish sifati, bilim darajasi, kasbiy koʻnikmalarini ortishi	Dastur bilan ishlovchi EXM operatori (mutaxassisi)ning yetishmasligi

ArcGis 10.8 ESRI kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan boʻlib, bu obyektlarni geografik maʼlumotlari va atribut maʼlumotlari bilan birgalikda ishlash imkoniyatini beradi. ArcGIS dasturi asosiy ikki qismdan iborat. ArcMap, Arc Catalog. ArcMap-Geografik obyektlarni atribut maʼlumotlar bilan ishlashda qoʻllaniladi. Xaritani kompyuter texnologiyasida chizishning afzalligi shundaki, chizilayotgan xaritani oʻz miqyosiga nisbatan bir necha marotaba kattalashtirib olish, ranglarni aniqligi, yaratilayotgan har bitta element (chiziq, nuqta, maydon)ga maʼlumot kiritish, xaritaning cheklanmagan holda eskirgan maʼlumotlarni yangilash, istalgan masshtabda ishlash, yer maydonlari (konturlari)ni maskur dastur orqali hisoblash va Excel dasturiga oʻtkazish kabi imkoniyatlar mavjud.

Bundan koʻrinib turibdiki, yaratilayotgan xaritalarning maʼlumot va aniqlik darajasi yuqori boʻladi. Raqamli xaritalarni yaratishni afzalligi quyidagilardan iborat:

- Yer kadastr maqsadlari uchun xaritalar ishlab chiqish;
- Yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilarni turli masshtabdagi xaritalar

bilan taʼminlash;

- Xarita yaratish jarayonining eski uslubga nisbatan tezkorligi;

- maʼlumotlarni solishtirish imkoniyatini mavjudligi;

- iqtisodiy jihatdan afzalligi va vaqtning tejamligi.

ArcGIS 10.8 dasturida raqamli xaritalarni yaratish. Hozirgi kunda respublikamizda barcha sohalarida shu jumladan aholi yashash joylari, fermer xoʻjaliklarini korxonlarida axborot texnologiyalari shu darajada rivojlandiki, ularda kadastr ishlarini takomillashtirish davr talabiga aylandi. Bunda raqamli xaritalar yaratish va ular bilan ishlash muhim ahamiyatga ega. Raqamli xaritalarni yaratish uchun yangi zamonaviy dasturlar zarur boʻladi. Shu jumladan hozirda ishlab chiqarishda qoʻllanilayotgan ArcGIS 10.8 dasturi yangi raqamli xaritalarni yaratishga judayam qoʻl keladi. Ushbu dastur yordamida yaratilgan xaritalar bilan ishlash foydalanuvchining imkoniyatlarini yanada kengaytiradi. Shuning uchun ushbu dastur yordamida xarita yaratish ishlarini takomillashtirish davr talabi hisoblanadi.

ArcGIS 10.8 ESRI kompaniyasi

tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, bu obyektlarni geografik ma’lumotlari va atribut ma’lumotlari bilan birgalikda ishlash imkoniyatini beradi.

Ma’lumotlar bazasini yig‘ish va saqlash juda qulay. ArcGIS 10.8 dasturida raqamli xaritalarini yaratish uchun quyidagilarni bajarishimiz kerak.

- Yerni havodan turib aerogeodeziya tashkiloti fotoapparat bilan suratga tushiriladi;

- Suratlarni olib joyga borib deshifroflash qilinadi;

- Suratlarni ArcGIS dasturiga masshtab bo‘yicha tushiramiz;

- Deshifroflash qilingan suratlarga qarab ArcGIS dasturiga chiziladi, shu bilan birgalikda ma’lumotlar ham kiritilib boriladi.

Respublikamiz olimlari tomonidan fermer xo‘jaligini kartalashtirish va tasniflash bo‘yicha tadqiqotlarni tahlili, hududdagi tabiiy sharoitlari, mavjud fermer xo‘jaligi tarmoqlari, infratuzilma obyektlari hamda olib borilgan statistik va dala tadqiqot izlanishlari natijasi bo‘yicha fermer xo‘jaligi kartalarining tasniflanishi ishlab chiqilgan;

Fermer xo‘jaligi kartalarini tuzishda foydalaniladigan manbalarni to‘plash, tahlil qilish va fermer xo‘jaligi kartalarini yaratish dasturini ishlab chiqish asosida fermer xo‘jaligi elektron kartasini tuzish texnologik tizimi yaratildi. Natijada fermer xo‘jaligi elektron kartasini yaratish uslubi takomillashtirildi;

Hududning fermer xo‘jaligi tarmoqlarini to‘liq qamrab olish va ular orasidagi o‘zaro bog‘liklarni ta’minlash xususiyatlarini o‘rgangan holda fermer xo‘jaligi elektron kartalar tizimi va mazmun elementlari ishlab chiqildi;

Yerni masofadan zondlash ma’lumotlari foydalanish, ularni qayta ishlash, ma’lumotlarni tasniflash usullarini tanlash asosida fermer xo‘jaligini ekin maydonlarini aniqlash va kartaga olishning texnologik tizimi ishlab chiqildi;

Fermer xo‘jaligi elektron kartasini yaratishning texnologik tizimi va YEMZ ma’lumotlari, geodezik va dala tadqiqotlari, statistik, anketa so‘rovlarini GATda tahlil qilish hamda qayta ishlash natijasida fermer xo‘jaligining agrogeoma’lumotlar bazasini yaratish uslubi ishlab chiqildi. Natijada ushbu agrogeoma’lumotlar bazasini interaktiv, veb-kartalari hamda fermer xo‘jaligi yerlari va ekinlarining onlayn platformasini yaratishda hamda uning Miliy geoaxborot tizimiga integratsiya qilinishi ta’minlandi;

Adabiyotlar ro‘yxati.

1. Inamov A.N., Ashiraliyeva G.M. Qishloq xo‘jaligida dron texnologiyalarini o‘rni va ahamiyati // Yer resurslarini boshqarish muhofaza qilishda innovatsion yondoshuvlar: muammo va kreativ yechimlar mavzusidagi respublika ilmiy - amaliy anjumani. Toshkent 2019. 322-325-b.

2. Altiyev A.S. Yer resurslaridan foydalanish tizimini erkinlashtirishning iqtisodiy mexanizmi – Toshkent 2009. Monografiya. “Fan”, 224-b.

3. Inamov A.N., Muslimbekov B. Topografik kartalarda nuqtalarning balandliklarini aniqlash uslubini takomillashtirish// Agroiqtisodiyot. – Toshkent 2019. 177-179-b.

4. Inamov A.N., Muxtorov O.B. Qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali va oqilona foydalanishda lazerli nivelirning o‘rni// Agroiqtisodiyot. – Toshkent 2018. №3(6). 52-54-b. 104

UO‘K 528.4:628.1:626

**AHOLINI TOZA ICHIMLIK SUVI BILAN TA'MINLASH MAQSADIDA
SUV TOZALASH INSHOOTLARINI QURISHDA GEODEZIK ISHLARNING
AHAMIYATI**

Suyonova Hilola Nizom qizi

Samarqand davlat arxitektura universiteti doktranti

Asadov Xabibjon Ilyos o‘g‘li

Qarshi davlat texnika universiteti, magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada aholini toza ichimlik suvi bilan ta'minlash maqsadida qurilayotgan suv tozalash inshootlarida geodezik ishlarning tutgan o'rni va ahamiyati ilmiy asosda tahlil qilingan. Geodezik o'lchashlarning asosiy bosqichlari, qo'llaniladigan zamonaviy asbob-uskunalar va texnologiyalar ko'rib chiqilgan. Geodezik ma'lumotlar asosida loyihalashning samaradorligi va qurilish sifatiga ta'siri baholangan. Tadqiqot natijalari suv tozalash inshootlari qurilishida geodezik ta'minotning zarurligini tasdiqlaydi.

Аннотация. В данной статье на научной основе проанализирована роль и значение геодезических работ при строительстве сооружений по очистке воды, возводимых с целью обеспечения населения чистой питьевой водой. Рассмотрены основные этапы геодезических измерений, а также применяемые современные приборы и технологии. Оценено влияние проектирования на основе геодезических данных на эффективность и качество строительства. Результаты исследования подтверждают необходимость геодезического обеспечения при строительстве сооружений по очистке воды.

Annotation. This article scientifically analyzes the role and importance of geodetic works in the construction of water treatment facilities being built to provide the population with clean drinking water. The main stages of geodetic measurements, as well as modern instruments and technologies used, are considered. The impact of design based on geodetic data on the efficiency and quality of construction is evaluated. The research results confirm the necessity of geodetic support in the construction of water treatment facilities.

Kalit so‘zlar. geodezik ishlar, suv tozalash inshootlari, geodezik o'lchash, loyihalash, qurilish sifati, zamonaviy texnologiyalar.

Ключевые слова. геодезические работы, сооружения очистки воды, геодезические измерения, проектирование, качество строительства, современные технологии.

Keywords. geodetic works, water treatment facilities, geodetic measurements, design, construction quality, modern technologies.

Kirish. Dunyo aholisining tez sur'atlar bilan o'sib borishi, shaharlarning kengayishi va sanoat rivojlanishi natijasida toza ichimlik suviga bo'lgan talab tobora ortib bormoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, hozirgi kunda yer yuzida 2 milliarddan ortiq kishi sifatli ichimlik suvidan mahrum bo'lib yashaydi. Bu muammoni hal etishda suv tozalash inshootlarini qurish va modernizatsiya qilish asosiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasida ham mazkur soha ustuvor vazifalardan biri sifatida belgilangan. Prezidentimiz tomonidan imzolangan 2021–2030 yillarga

mo'ljallangan "Yangi O'zbekiston" strategiyasi va "Toza suv" dasturi doirasida minglab aholi punktlari markazlashtirilgan suv ta'minoti bilan ta'minlanmoqda. Bu miqyosdagi loyihalarni amalga oshirishda qurilish jarayonining texnik asosi bo'lgan geodezik ta'minot hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Suv tozalash inshootlari filtratsiya quduqlari, nasos stantsiyalari, tozalash bloklari, suv minoralar, bosh quvurlar va taqsimlash tarmoqlari murakkab muhandislik tizimlarini tashkil etadi. Bu inshootlarni loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilishning har bir bosqichida aniq geodezik ma'lumotlar talab etiladi. Geodezik

ishlarning sifati qurilish qiymatiga, muddatiga va eng muhimi, inshootning uzoq muddatli ishlash samaradorligiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadi.

Geodeziya va qurilish muhandisligining kesishmasida ko'plab tadqiqotlar amalga oshirilgan. Rus olimi V.D. Fedshinaning ishlari qurilish geodeziyasining nazariy asoslarini shakllantirdi. Keyinchalik Neumann, Hofmann-Wellenhof va boshqa yevropalik olimlar GPS-texnologiyalarini qurilishga joriy etishning metodologik asoslarini yaratdi.

O'zbekistonlik olimlar orasida prof. S.A. Avliyaqulov, dotsent B.T. Mirzo'yevlarning ishlari qurilish geodeziyasini mahalliy sharoit va talablarga moslashtirish borasida muhim hissa qo'shgan. Biroq suv xo'jaligi inshootlari, xususan suv tozalash zavodlarining qurilishida geodezik ishlarning o'ziga xos tomonlarini o'rganuvchi maxsus tadqiqotlar hali yetarli emas.

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, suv tozalash inshootlari qurilishida geodezik xatolar: quvurlarning noto'g'ri qiyalik burchagi, filtratsiya havzalarining loyiha nisabidan og'ishi, nasosxona va bosh inshootlarning noto'g'ri o'rnatilishi kabi qimmatbaho zararlar va hatto ekologik falokatlar keltirib chiqarishi mumkin. Shu sababli ushbu mavzuni maxsus tadqiq etish dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Dastlabki geodezik tadqiqotlar. Qurilish boshlangunga qadar hududning to'liq geodezik o'rganilishi amalga oshirilishi kerak. Bu bosqich quyidagi ishlarni o'z ichiga olish kerak:

Topografik suratga olish (1:500 dan 1:2000 gacha miqyosda) inshoot quriladigan maydon va unga tutash hududlar to'liq o'rganiladi.

Rel'efni aniqlanishi va tuproq tarkibi, gidrologik sharoitni baholash suv oqimining tabiiy yo'nalishi, suv toshqini xavfi, er osti suvlari chuqurligi aniqlanishi zarur.

Geodezik asoslash triangulatsiya, poligonometriya usullarida yoki GNSS yordamida mahalliy koordinatalar tizimi barpo etiladi; (o'zgarmas nuqta)

Nivelirlash suv ta'minoti liniyalari bo'ylab balandliklar aniqlash uchun geometrik nivelirlash o'tkaziladi.

Loyiha ishlanmasi geodezik ma'lumotlarsiz amalga oshirilishi mumkin emas. Bu bosqichda geodezik o'lchash natijalari loyiha hujjatlarining asosi bo'lib xizmat qiladi: inshoot joylashtirilishi koordinatalar bilan aniqlanadi, quvur liniyalarining uzunligi va nishabligi hisoblanadi, yer qazish hajmlari balansi tuziladi. Zamonaviy loyihalashda AutoCAD Civil 3D va QGIS dasturlari geodezik ma'lumotlar bilan integratsiyada qo'llanilmoqda.

Qurilish jarayonida geodezik nazorat to'xtovsiz olib boriladi. Bu bosqich uch yo'nalishni o'z ichiga oladi:

Razvibka ishlari loyiha chizmalaridagi koordinatalar asosida inshoot o'qlarini va burchak nuqtalarini yerga ko'chirish;

Balandlik nazorati fundament va inshoot elementlarining loyiha belgilarini ta'minlash; Vertikal va gorizontal to'g'rilikni nazorat qilish quvurlarning nishabligi, devorlarning vertikaligi, texnologik uskunalarning to'g'ri o'rnatilishi.

So'nggi yillarda geodeziya sohasida inqilobiy o'zgarishlar yuz berdi. An'anaviy optik asboblardan o'rniga raqamli texnologiyalar, GNSS tizimlari va sun'iy intellekt elementlari keng qo'llanilmoqda.

BIM (Building Information Modeling) texnologiyasi geodezik ma'lumotlarni loyiha va qurilish jarayoni bilan to'liq integratsiyalashga imkon beradi. Suv tozalash inshootida har bir quvur, klapan, nasosning uch o'lchamli modeli geodezik koordinatalar bilan bog'langan bo'ladi. Natijada qurilish xatolari 40–60% gacha kamayadi.

1-rasm

Koordinatalar asosida inshoot o'qlarini va burchak nuqtalarini yerga ko'chirish jarayoni



1-jadval

Suv tozalash inshootlari qurilishida qo'llaniladigan geodezik asboblari

No	Asbob turi	Aniqlik darajasi	Qo'llanish sohasi
1	Elektron taxeometr (Total Station)	$\pm 1-5'' / \pm 1-3 \text{ mm}$	Razivka, o'lchash, nazorat
2	GNSS/GPS receiver (RTK)	$\pm 10-30 \text{ mm}$	Geodezik asoslash, koordinatalar
3	Lazer nivelirlash asboblari	$\pm 0.5-1 \text{ mm/km}$	Quvurlarning nishabligi
4	Dron (UAV) bilan topsuratga olish	$\pm 50-100 \text{ mm}$	Topografik suratga olish

5	3D lazer skaner	$\pm 2-5$ mm	Ishlangan inshootni tekshirish
---	-----------------	--------------	--------------------------------

UAV (dron) texnologiyasi yordamida keng maydonlarni qisqa muddatda suratga olish mumkin. An'anaviy usulda 100 gektar maydonni suratga olish 15–20 kun talab etsa, zamonaviy dronlar bilan bu ish 1–2 kunda amalga oshiriladi. Bundan tashqari, raqamli rel'ef modeli (DEM) yaratiladi va yer qazish hajmi yuqori aniqlikda hisoblanadi.

GIS-texnologiyalar (Geografik Axborot Tizimlari) suv ta'minoti tarmoqlarini boshqarishda tobora muhim ahamiyat kasb

etmoqda. GIS yordamida quvur tarmoqlarining xaritasi, avtomatlashtirilgan monitoring tizimi va avariya holatlarda operativ karor qabul qilish imkoniyati yaratiladi.

Suv tozalash inshootlari qurilishida geodezik ishlarga qo'yiladigan aniqlik talablari O'zR Me'yoriy hujjati O'zDSt 1857:2015 va SNIIP 3.01.03-84 asosida belgilanadi:

2-jadval

Suv tozalash inshootlari qurilishidagi geodezik ishlarga aniqlik talablari

№	Ish turi	Ruxsat etilgan xato
1	Geodezik asos nuqtalarini aniqlash	± 10 mm
2	Inshoot o'qlarini razivka qilish	$\pm 5-10$ mm
3	Fundament balandligini aniqlash	± 3 mm
4	Quvurlar nishabligi (diametri 300 mm gacha)	± 0.5 mm/m
5	Quvurlar nishabligi (diametri >300 mm)	± 1 mm/m
6	Filtratsiya havzalari tubi balandligi	± 5 mm
7	Nasosxona uskunalari o'rnatilishi	± 2 mm

Tadqiqot ob'ekti sifatida Namangan viloyatida qurilgan, 50 000 aholi xizmat qiladigan suv tozalash inshooti qurilishi tanlab olingan (2022–2024 yillar). Loyiha qiymati 12,4 million AQSH dollari bo'lgan ushbu inshootda geodezik ishlar uch bosqichda amalga oshirildi.

Dastlabki bosqichda 34 gektar maydon UAV yordamida 1:1000 miqyosda suratga olindi. GPS RTK usulida 18 ta geodezik asoslash nuqtasi o'rnatildi. Balandlik tizimi II

darajali nivelirlash yo'li bilan Davlat nivelirlash tizimiga bog'landi.

Qurilish jarayonida Leica TS16 elektron taxeometr va Trimble R10 GNSS qabulgichlari qo'llanildi. Filtratsiya havzalari qurilishida tub sathini nazorat qilishda ± 3 mm aniqlikka erishildi. Bosh quvurlar ($d=800$ mm, uzunligi 4,2 km) nishabligi 0,001 ga teng bo'lib, o'rtacha o'lchash xatosi $\pm 0,8$ mm/m tashkil etdi — bu me'yoriy talabdan 20% yaxshi ko'rsatkich.

2-rasm

Suv tozalash inshooti qurilishi koordinatalar asosida yerga ko'chirish jarayoni



Qurilish yakunida 3D lazer skaner yordamida "as-built" hujjatlar (ishlangan holat chizmalari) tayyorlandi. Loyiha va real o'lchamlar taqqoslamasida o'rtacha og'ish ± 6 mm ni tashkil etdi, bu esa suv tozalash inshootlari uchun belgilangan me'yorlar doirasida. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, geodezik ta'minotning sifati suv tozalash inshootlari qurilishining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy geodezik usullarni qo'llash hisobiga:

Yer qazish hajmini aniqlash xatoliklari 12% dan 2,3% gacha kamaydi;

Razvibka ishlarining davomiyligi 35% qisqartiradi; Qayta ishlash xarajatlari esa umumiy qurilish qiymatining 0,3% dan oshmadi (an'anaviy usulda bu ko'rsatkich 2,1–3,5% ni tashkil etadi); Inshoot ishga tushirilgach suvning sifat ko'rsatkichlari DM O'zR 950:2011 talablarini to'liq qondirdi.

Shunday qilib, qurilish jarayonida geodezik xizmatlarga sarflangan har 1 so'm loyiha xatoliklarini tuzatishga sarflaniladigan 8–12 so'mni tejaydi. Bu esa geodezik ta'minotga investitsiyaning iqtisodiy samaradorligini yaqqol ko'rsatadi.

Xulosa. Amalga oshirilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

Suv tozalash inshootlarini qurish jarayonida geodezik ishlar loyihalashdan tortib ekspluatatsiyagacha bo'lgan barcha bosqichlarda hal qiluvchi rol o'ynaydi va qurilish sifatining kafolati hisoblanadi. Zamonaviy geodezik texnologiyalar GNSS/RTK, elektron taxometrlar, UAV, 3D lazer skanerlar va BIM ish unumdorligini 3–5 baravar oshirib, xatoliklarni kamaytirishga imkon beradi.

Geodezik o'lchashlarning me'yoriy talablar doirasida bajarilishi inshootning uzoq muddatli ishonchli ishlashini ta'minlaydi va keyinchalik yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarning oldini oladi.

GIS-texnologiyalarini qurilish geodeziyasi bilan integratsiyalash suv ta'minoti tarmoqlarini samarali boshqarishning zamonaviy vositasi bo'lib xizmat qiladi.

O'zbekistonda suv ta'minoti sohasidagi davlat dasturlarini muvaffaqiyatli amalga oshirish ko'p jihatdan malakali geodezist kadrlar tayyorlash va geodezik xizmatlarni zamonaviy uskunalar bilan ta'minlashga bog'liq.

Adabiyotlar ro'yxati.

1. Inamov A.N., Ashiraliyeva G.M. Qishloq xo'jaligida dron texnologiyalarini

o'rni va ahamiyati // Yer resurslarini boshqarish mahofaza qilishda innovatsion yondoshuvlar: muammo va kreativ yechimlar mavzusidagi respublika ilmiy - amaliy anjumani. Toshkent 2019. 322-325-b.

2. Altiyev A.S. Yer resurslaridan foydalanish tizimini erkinlashtirishning iqtisodiy mexanizmi – Toshkent 2009. Monografiya. “Fan”, 224-b.

3. Inamov A.N., Muslimbekov B. Topografik kartalarda nuqtalarning balandliklarini aniqlash uslubini takomillashtirish// Agroiqtisodiyot. – Toshkent 2019. 177-179-b.

4. Inamov A.N., Muxtorov O'.B. Qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali va oqilona foydalanishda lazerli nivelirning o'rni// Agroiqtisodiyot. – Toshkent 2018. №3(6). 52-54-b. 104

O'zR Me'yoriy hujjati O'zDSt 1857:2015. "Geodezik ishlar. Qurilishda geodezik ta'minot. Umumiy talablar". — Toshkent, 2015.

5. Suv xo'jaligi inshootlari qurilishida geodezik ishlarni tashkil etish. // Geodeziya va kartografiya va geoinformatika jurnali. — 2020. — №3. — B. 45–52.

6. Avchiyev Sh.K. Amaliy geodeziyasi. — Toshkent: TAAI, 2019. — 320 b. Internet saytlari.

UO‘K 504.3:551.510.42:004.9

URGANCH SHAHRI ATMOSFERA HAVOSI IFLOSLANISHINI TAHLIL QILISH METODOLOGIYASI

S.X.Davlatova

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti
2-bosqich magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada Urganch shahrining o'ziga xos iqlimiy va urbanizatsiyalashgan sharoitida atmosfera havosi ifloslanishini tahlil qilish usuli yoritilgan.

Аннотация. В данной статье освещается методика анализа загрязнения атмосферного воздуха в специфических климатических и урбанизированных условиях города Ургенч.

Abstract. This article describes a methodology for analyzing atmospheric air pollution within the specific climatic and urbanized conditions of the city of Urgench.

Kalit soʻzlar. Havo ifloslanishi, harorat, namlik, karbonat angidrid (CO₂), TVOC, HCHO.

Ключевые слова. Загрязнение воздуха, температура, влажность, диоксид углерода (CO₂), ЛОС (TVOC), формальдегид (HCHO).

Keywords. Air pollution, temperature, humidity, carbon dioxide (CO₂), total volatile organic compounds (TVOC), formaldehyde (HCHO).

Soʻnggi yillarda urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi shahar hududlarida atmosfera havosining ifloslanish darajasini oshirmoqda. Transport vositalari, sanoat korxonalari va maishiy faoliyat natijasida havoga turli gazlar va uchuvchi organik birikmalar chiqariladi. Bu moddalar inson salomatligiga hamda ekologik muhitga salbiy taʼsir koʻrsatadi.

Shahar atmosfera havosini monitoring qilish va ifloslanish darajasini aniqlash ekologik xavfsizlikni taʼminlashda muhim ahamiyatga ega [9]. Shu sababli Urganch shahri atmosfera havosi tarkibidagi asosiy ifloslantiruvchi moddalarni aniqlash va ularning hududiy tarqalishini oʻrganish dolzarb ilmiy vazifalardan biridir.

Tadqiqot hududi sifatida Xorazm viloyatining maʼmuriy markazi hisoblangan Urganch shahri tanlandi. Shahar hududi transport infratuzilmasining rivojlanganligi, aholi zichligi va sanoat obyektlarining mavjudligi sababli atmosfera havosi ifloslanishiga sezgir hudud hisoblanadi.

Atmosfera havosi sifatini aniqlash maqsadida Urganch shahri hududida dala kuzatuvlari oʻtkazildi. Tadqiqot jarayonida quyidagi koʻrsatkichlar oʻlchanildi:

- TVOC (uchuvchi organik birikmalar)
- HCHO (formaldegid)
- karbonat angidrid (CO₂)
- havo namligi
- havo harorati

Dala tadqiqoti namunalarini olishda atmosfera havosi tarkibini oʻlchash uchun zamonaviy portativ gaz analizatori – JD-3002 gaz analizatoridan foydalanildi.

Ushbu qurilma atmosfera havosidagi zararli gazlarning miqdorini aniqlash imkonini beruvchi yuqori aniqlikdagi

oʻlchov apparati hisoblanadi. Qurilma portativ boʻlgani sababli turli hududlarda dala sharoitida tezkor oʻlchov ishlarini amalga oshirish imkonini beradi. Oʻlchov ishlari yil davomida turli fasllarda amalga oshirilib, maʼlumotlar muntazam ravishda qayd etildi.

Urganch shahri atmosfera havosi ifloslanishini baholash quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:[10]

1-bosqich: Dala tadqiqotida olingan namunalar qayta ishlanib exel faylida tartiblandi.

2-bosqich: **ArcToolbox** → **Data Management Tools** → **XY Table To Point** ni tanlanadi va hosil boʻlgan layer ustiga **Right click** → **Data** → **Export Data** va **.shp** formatda saqlanadi.

3-bosqich: Shape fayldan **Open Attribute Table** tanlanib jadval yuqori qismida **Table Options** → **Add Field** orqali yangi ustun qoʻshiladi va **Field Calculator** orqali yillik oʻrtacha qiymatlar topildi. Ushbu amallar har bir fasl uchun ham amalga oshirildi.

4-bosqich: **Spatial Analyst Tools** → **Interpolation** → **IDW** buyrugʻi orqali yillik oʻrtacha va fasllar boʻyicha Urganch shahri hududi boʻyicha interpolyatsiya qilinadi. Ushbu buyruq dala tadqiqotida olingan barcha koʻrsatkichlar boʻyicha amalga oshirildi.

5-bosqich: **Analysis Tools** → **Extract** → **Clip** buyrugʻi orqali yer yuzasi harorati Urganch shahri hududi boʻyicha qirqib olindi.

6-bosqich: **Data Management Tools** → **Feature Class** → **Create Random Points** buyrugʻi orqali tasodifiy nuqtalar tanlandi.

7-bosqich: **Spatial Analyst Tools** → **Extraction** → **Extract Values to Points** orqali raster ma’lumotdagi qiymatlarni nuqta (point) qatlamiga o’tkazildi va join qilindi.

8-bosqich: **Open Attribute Table** → **Table Options** → **Report** → **Create Report** → **OK**. Shundan keyin exel faylga export qilindi.

9-bosqich: Exell fayldagi **Вставка** → **Вставка график** orqali nuqtali grafik tanlanadi va “**Добавить линейный тренд**”

funksiyasi orqali grafikdagi ma’lumotlarning o’zgarish tendensiyasini ko’rsatish uchun chiziq qo’shildi.

10-bosqich: **Данные** → **Анализ данных** → **Корреляция данных** funksiyasi orqali ma’lumotlarning o’zaro bog’liqligi o’rganildi.

Olib borilgan tadqiqotda oligan natijalar asosida LST bilan boshqa ko’rsatkichlar o’rtasidagi korrelyatsiya jadvalini quyidagicha natijalarni berdi.

1-jadval

№	Ko’rsatkich	LST bilan korrelyatsiya (r)	Bog’liqlik darajasi
1	TVOC	0.087	Juda kuchsiz musbat
2	HCHO	0.026	Deyarli bog’liqlik yo’q
3	Namlik	-0.145	Kuchsiz manfiy
4	Harorat	0.098	Juda kuchsiz musbat
5	Karbonat angidrid (CO ₂)	0.068	Juda kuchsiz musbat

Yuqoridagi jadvalda TVOCning bog’liqlik darajasi juda kuchsiz musbat natija ko’rsatgan bo’lsa ham, ammo xavflilik shkalasi bo’yicha bu qiymat sog’liq uchun

zararli bo’lishi mumkin [6](1-jadval). Xavflilik darajasi bo’yicha 3-pog’onaga to’g’ri keldi.

2-jadval

TVOC qiymati	Xavflilik darajasi	Tavsifi
0 – 0.3 mg/m ³	Past	Havo sifati yaxshi
0.3 – 0.5 mg/m ³	O’rtacha	Biroz ifloslangan
0.5 – 1.0 mg/m ³	Yuqori	Sog’liq uchun zararli bo’lishi mumkin
1.0 – 3.0 mg/m ³	Juda yuqori	Havoning ifloslanishi kuchli
> 3.0 mg/m ³	Xavfli	Sog’liq uchun jiddiy xavf

Tadqiqot natijalariga ko’ra Urganch shahri atmosfera havosida ayrim hududlarda uchuvchi organik birikmalar va formaldegid miqdori yuqoriroq ekani aniqlangan. Ayniqsa transport harakati zich bo’lgan ko’chalarda TVOC va CO₂ konsentratsiyasi yuqori darajada qayd etildi.

Meteorologik omillar ham havo sifati ko’rsatkichlariga sezilarli ta’sir ko’rsatdi. Yuqori harorat va past shamol tezligi

sharoitida ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi ortishi kuzatildi.

Kartografik tahlil natijasida shahar hududida atmosfera ifloslanishining notekis taqsimlangani aniqlanib, markaziy transport chorrahalari va sanoatga yaqin hududlarda ekologik yuklama yuqoriroq ekanligi ma’lum bo’ldi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning

- Engineers. (2019). *ASHRAE standard 62.1: Ventilation for acceptable indoor air quality*. Atlanta, GA: ASHRAE.
2. ArcGIS Desktop Help. (2022). *Spatial analysis and environmental data processing*. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
3. Google Earth Engine Documentation. (2024). *Remote sensing data processing and environmental monitoring*. <https://developers.google.com/earth-engine>
4. Howard, L. (1833). *The climate of London*. London, UK: Longman, Rees, Orme, Brown, & Green.
5. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
6. Mølhave, L. (1991). *Volatile organic compounds, indoor air quality and health*. *Indoor Air*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.1991.tb00001.x>
7. Oke, T.R. (1982). *The energetic basis of the urban heat island*. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 108(455), 1–24. <https://doi.org/10.1002/qj.49710845502>
8. Pope, C. A. III, & Dockery, D. W. (2006). *Health effects of fine particulate air pollution: Lines that connect*. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 56(6), 709–742. <https://doi.org/10.1080/10473289.2006.10464485>
9. Rifat Boymurodov, Muzaffar Matchanov, Qudrat Tajiyeu, Sharafat Dusanova, Atabek Rahimov and Dilshodbek Amandurdiyev Geospatial analysis of the Khorezm oasis in terms of its vegetation cover and the impact of vegetation criteria on the desertification process *E3S Web Conf.*, 694 (2026) 02010 DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202669402010>
10. Sahu, A., Goyal, P., & Kaur, T. (2018). *GIS-based assessment of urban air pollution: Methodological advances and spatial applications*. *Atmospheric Pollution Research*, 9(6), 1130–1141. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2018.04.016>
11. Tang, X.-L., & Shao, Z.-L. (2013). *Remote sensing applications in monitoring urban heat island effects*. *Remote Sensing*, 5(8), 4007–4025. <https://doi.org/10.3390/rs5084007>
12. United States Environmental Protection Agency. (2023). *Volatile organic compounds impact on indoor air quality*. Washington, DC: U.S. EPA.
13. Vardoulakis, S., Fisher, B. E. A., Pericleous, K., & Gonzalez-Flesca, N. (2003). *Modeling air quality in street canyons: A review*. *Atmospheric Environment*, 37(2), 155–182. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(02\)00857-2](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(02)00857-2)
14. World Health Organization. (2010). *WHO guidelines for indoor air quality: Selected pollutants*. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe.

UO‘K 314:911.3(575.1)

O‘ZBEKISTONDA IQTISODIY FAOL AHOLINING SHAKLLANISHI, HUDUDIY TAQSIMOTI VA ISTIQBOLLI TENDENSIYALARI

Nabixonov Shukurullo Alisher o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası magistranti

Habibullayev Mamurbek Ravshonbek o‘g‘li

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Geodeziya kartografiya va kadastr kafedrası magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada O‘zbekiston Respublikasida iqtisodiy faol aholining shakllanishi va o‘shish tendensiyalari statistik ma‘lumotlar asosida tahlil qilingan. Tadqiqotda mamlakat mehnat bozorining asosiy ko‘rsatkichlari, jumladan, iqtisodiy faol aholining umumiy soni, shahar va qishloq aholisi o‘rtasidagi nisbat, shuningdek, hududlar kesimidagi taqsimot o‘rganilgan. Hududiy tahlil shuni ko‘rsatadiki, Farg‘ona, Samarqand va Toshkent viloyatlari iqtisodiy faol aholi soni bo‘yicha yetakchi o‘rinlarda tursa-da, Sirdaryo va Navoiy viloyatlarida bu ko‘rsatkich sezilarli darajada past bo‘lib qolmoqda. Maqolada ushbu nomutanosibliklarning sabablari ochib berilgan va mehnat bozorini muvozanatlashtirish hamda mintaqaviy rivojlanishni ta‘minlash borasida amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Аннотация. В настоящей статье на основе статистических данных анализируются формирование и тенденции роста экономически активного населения в Республике Узбекистан. В исследовании изучены основные показатели рынка труда страны, в том числе общая численность экономически активного населения, соотношение городского и сельского населения, а также распределение по регионам. Региональный анализ показывает, что, в то время как Ферганская, Самаркандская и Ташкентская области лидируют по численности экономически активного населения, в Сырдарьинской и Навоийской областях этот показатель остается заметно ниже. В статье раскрываются причины данных диспропорций и разработаны практические рекомендации по сбалансированию рынка труда и обеспечению регионального развития.

Abstract. This article analyzes the formation and growth trends of the economically active population in the Republic of Uzbekistan based on statistical data. The study examines the main indicators of the country's labor market, including the total number of the economically active population, the ratio between urban and rural populations, and the regional distribution. A regional analysis shows that while the Fergana, Samarkand, and Tashkent regions lead in the number of economically active people, this indicator remains significantly lower in the Syrdarya and Navoi regions. The article identifies the causes of these disparities and develops practical recommendations for balancing the labor market and ensuring regional development.

Kalit so‘zlar. iqtisodiy faol aholi, mehnat bozori, ishsizlik, hududiy tahlil, O‘zbekiston, demografiya, mehnat resurslari.

Ключевые слова. экономически активное население, рынок труда, безработица, региональный анализ, Узбекистан, демография, трудовые ресурсы.

Keywords. economically active population, labor market, unemployment, regional analysis, Uzbekistan, demography, labor resources.

Kirish. Demografik jarayonlar va iqtisodiy faollik o‘rtasidagi strukturaviy o‘zaro bog‘liqlik zamonaviy iqtisodiy fanining fundamental muammolaridan biri sifatida keng ilmiy muhokama mavzusiga aylangan. Iqtisodiy faol aholi mamlakatning asosiy ishlab chiqaruvchi kuchi bo‘lib, milliy daromad yaratish, iqtisodiy o‘shishni ta‘minlash va ijtimoiy barqarorlikni

mustahkamlashda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi 2010—2024 yillar davomida jadal ijtimoiy-iqtisodiy va demografik o‘zgarishlarni boshdan kechirdi. Aholining barqaror o‘shib borishi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi hamda amalga oshirilgan tarkibiy iqtisodiy islohotlarning chuqurlashishi mehnat

bozorining miqdoriy va sifatiy parametrlariga bevosita ta'sir ko'rsatdi. Mamlakat demografik jihatdan mintaqaning eng yosh aholi tarkibiga ega davlatlaridan biri bo'lib, ushbu xususiyat mehnat bozoriga muntazam ravishda yangi ishchi kuchini jalb etib, iqtisodiy faol aholining barqaror shakllanishini ta'minlovchi strukturaviy poydevor vazifasini o'tadi.

Shunga qaramasdan, mazkur davrda bir qator strukturaviy muammolar ham o'zini namoyon etdi. Xususan, hududlar o'rtasidagi demografik nomutanosiblik, shahar va qishloq mehnat bozorlaridagi tarkibiy tafovutlar hamda mehnat resurslaridan samarali foydalanish masalasi ilmiy tadqiqotni taqozo etuvchi dolzarb muammolar sirasida qoldi.

Ushbu tadqiqotning ilmiy maqsadi O'zbekiston Respublikasida 2010—2024 yillar mobaynida iqtisodiy faol aholining shakllanish qonuniyatlari va o'sish tendensiyalarini demografik tahlil hamda zamonaviy ilmiy metodlar yordamida empirik asosda o'rganish, mintaqaviy nomutanosibliklarning iqtisodiy-demografik determinantlarini aniqlash hamda mehnat bozorini takomillashtirish borasida ilmiy asoslangan konseptual tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi: Jahon iqtisodiyotining globallasuvi va

mehnat bozorlarining tobora murakkablashib borishi sharoitida iqtisodiy faol aholini o'rganish masalasi alohida ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Demografik o'zgarishlar, urbanizatsiya jarayonlari va iqtisodiy islohotlarning o'zaro ta'siri natijasida shakllanadigan mehnat salohiyati har bir davlatning raqobatbardoshlik darajasini, iqtisodiy barqarorligini va ijtimoiy rivojlanish sur'atlarini bevosita belgilab beradi.

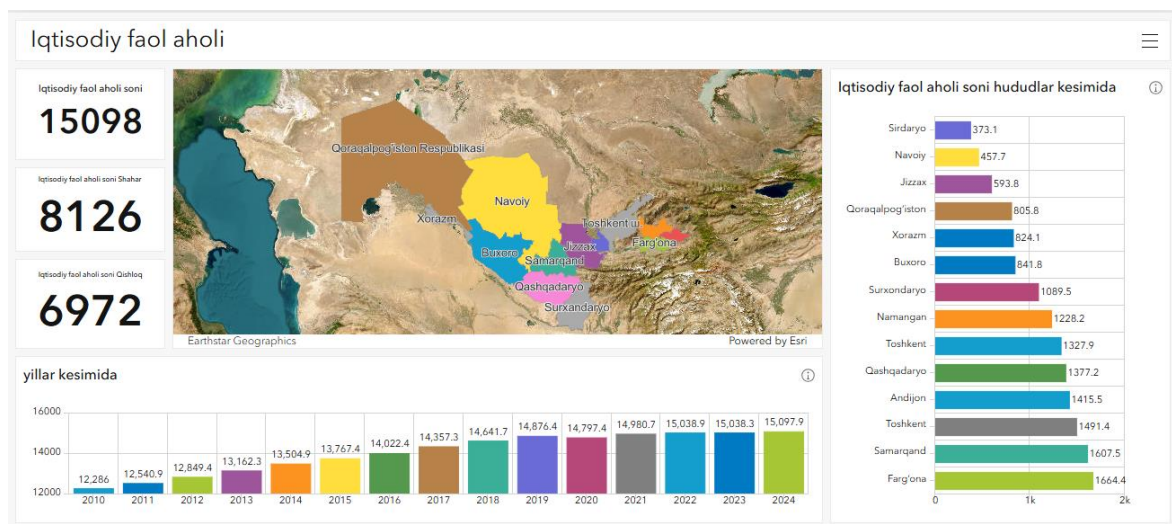
O'zbekiston Respublikasi uchun mazkur masala bir qator obyektiv sabablar tufayli ayniqsa dolzarb hisoblanadi:

Mamlakat demografik jihatdan faol o'sish bosqichida bo'lib, mehnatga layoqatli yoshdagi aholi ulushining barqaror ortib borishi kuzatilmoqda. Ushbu demografik imkoniyatdan to'liq va samarali foydalanish davlatning uzoq muddatli iqtisodiy strategiyasining ustuvor vazifalaridan biri bo'lib qolmoqda.

Urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi va ichki migratsiya oqimlarining kuchayishi mehnat bozorida yangi strukturaviy o'zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. Shahar va qishloq hududlari o'rtasidagi iqtisodiy faollik darajasidagi tafovutlar iqtisodiy rivojlanishning hududiy muvozanatiga putur yetkazmoqda.

1-rasm

Iqtisodiy faol aholining hududlar va yillar bo'yicha statistikasi



2010—2024 yillar davomida amalga oshirilgan iqtisodiy islohotlar mehnat bozorining institutsional muhitini tubdan o'zgartirdi. Biroq ushbu islohotlarning iqtisodiy faol aholining shakllanishi va o'sish tendensiyalariga ko'rsatgan ta'siri hali yetarli darajada ilmiy o'rganilmagan. Iqtisodiy faol aholining hududlar bo'yicha taqsimoti hamda yillar kesimida statistika ma'lumotlari 1-rasmda keltirilgan.

Tadqiqot natijalari. Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, 2010–2024 yillar davomida O'zbekiston Respublikasida iqtisodiy faol aholi soni barqaror o'sish tendensiyasini namoyon etgan. Jumladan, 2010-yilda iqtisodiy faol aholi soni 12 286 ming kishini tashkil etgan bo'lsa, 2024-yil yakuniga kelib mazkur ko'rsatkich 15 098 ming kishiga yetgan. Bu esa tahlil qilinayotgan davr mobaynida iqtisodiy faol aholi sonining 22,9 foizga oshganligini ko'rsatadi. Mazkur o'sish, avvalo, demografik ko'payish, mehnat bozoriga kirib kelayotgan yoshlar ulushining ortishi hamda iqtisodiy islohotlar natijasida yangi ish o'rinlari yaratilishi bilan izohlanadi.

Shahar va qishloq aholisi kesimida olib borilgan tahlilga ko'ra, 2024-yilda iqtisodiy faol aholining 8 126 ming nafari yoki 53,8 foizi shahar hududlariga, 6 972 ming nafari yoki 46,2 foizi qishloq hududlariga to'g'ri kelgan. Ushbu ko'rsatkich urbanizatsiya jarayonlarining kuchayib borayotganini hamda iqtisodiy faollikning bosqichma-bosqich shahar hududlarida konsentratsiyalanayotganini ko'rsatadi.

Hududiy taqsimot bo'yicha tahlil natijalariga ko'ra, iqtisodiy faol aholi sonining eng yuqori ko'rsatkichlari Farg'ona viloyati (1664,4 ming kishi), Samarqand viloyati (1607,5 ming kishi) va Toshkent viloyatida (1491,4 ming kishi) qayd etilgan.

Aksincha, Sirdaryo (373,1 ming kishi), Navoiy (457,7 ming kishi) va Jizzax (593,8 ming kishi) viloyatlarida iqtisodiy faol aholi soni nisbatan past ko'rsatkichlarni qayd etgan. Tahlil shuni ko'rsatadiki, 2018-yildan

keyingi davrda iqtisodiy faol aholi o'sish sur'atlari nisbatan sekinlashgan.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqot natijalari O'zbekiston Respublikasida iqtisodiy faol aholi soni 2010–2024 yillar davomida barqaror o'sib borganligini ko'rsatdi. Ushbu o'sish demografik jarayonlar, urbanizatsiya va iqtisodiy islohotlar ta'sirida shakllangan.

Hududiy tahlil iqtisodiy faol aholining taqsimotida sezilarli farqlar mavjudligini aniqladi. Xususan, Farg'ona, Samarqand va Toshkent viloyatlarida iqtisodiy faol aholi yuqori ko'rsatkichlarni qayd etgan bo'lsa, Sirdaryo, Navoiy va Jizzax viloyatlarida nisbatan past darajada ekanligi kuzatildi. Bu esa hududlar iqtisodiy rivojlanish darajasi va mehnat bozori imkoniyatlaridagi tafovutlar bilan izohlanadi.

Shuningdek, iqtisodiy faollikning shahar hududlarida yuqoriroq ekanligi urbanizatsiya jarayonlarining kuchayib borayotganini ko'rsatadi. Tadqiqot natijalari asosida hududiy mehnat bozori muvozanatini ta'minlash, iqtisodiy faollikni past hududlarda yangi ish o'rinlari yaratish va investitsion jolibadorlikni oshirish zarurligi asoslandi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Esri. ArcGIS Pro Geographic Information System. – Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2024.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi rasmiy sayti. – <https://stat.uz>

3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni “2022–2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi to'g'risida”.

4. Sobirov, T. (2018). O'zbekiston demografiyasi va barqaror rivojlanish. – Toshkent: “Fan va texnologiya” nashriyoti.

5. UNFPA (United Nations Population Fund). (2023). Population and Development in Uzbekistan: Demographic Outlook 2030. – New York: UNFPA Regional Office for Eastern Europe and Central Asia.

UO‘K 528.3:528.1:004.4

I-II sinf nivelirlash ishlarini amalga oshirishning amaliy ahamiyati va ularni tenglashtirishda dasturiy ta’minotdan foydalanishni ommalashtirish

Hayitova Feruza Fayoziddinovna

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy Universiteti Geografiya va Geoaxbarot tizimlari fakulteti 2-kurs magistiri

Annotatsiya. Ushbu maqolada I–II sinf nivelirlash ishlarining amaliy ahamiyati hamda nivelir yo‘llari natijalarini tenglashtirish jarayonlarida dasturiy ta’minotdan foydalanishni ommalashtirish masalalari tahlil qilinadi. Tadqiqotda normativ talablar, dala-amaliy tajriba va hisoblash jarayonlari qiyosiy o‘rganildi. Natijada xatolarni boshqarish, izchillik nazorati va takrorlanuvchanlikni oshirish bo‘yicha takliflar ishlab chiqildi.

Аннотация. В данной статье рассматривается практическое значение нивелирования I–II классов, а также вопросы популяризации использования программного обеспечения при уравнивании результатов нивелирных ходов. В исследовании проведён сравнительный анализ действующих нормативных требований, полевых практических данных и вычислительных процедур. На основе полученных результатов разработаны научно-практические рекомендации по управлению погрешностями, усилению контроля согласованности и повышению воспроизводимости результатов измерений.

Abstract. This article examines the practical significance of first- and second-order leveling and highlights the importance of promoting the use of software tools in the adjustment of leveling network results. The study presents a comparative analysis of current regulatory requirements, field-based practical data, and computational procedures. Based on the obtained findings, scientific and practical recommendations were developed to improve error management, strengthen consistency control, and enhance the repeatability of measurement results.

Kalit so‘zlar. I–II sinf nivelirlash, balandlik tarmog‘i, tenglashtirish, tasodifiy xatolar, sistematik xatolar, dasturiy ta’minot, sifat nazorati.

Ключевые слова. нивелирование I–II классов, высотная сеть, уравнивание, случайные ошибки, систематические ошибки, программное обеспечение, контроль качества.

Keywords. first- and second-order leveling, height network, adjustment, random errors, systematic errors, software, quality control.

Kirish. Geodezik balandlik tarmoqlari hududiy rivojlanishning muhandislik-geologik, gidrotexnik, transport va shaharsozlik yo‘nalishlarida qabul qilinadigan qarorlar uchun tayanch axborot manbai hisoblanadi. I–II sinf nivelirlash esa davlat balandlik asosini shakllantiruvchi, yirik masshtabli topografik ishlar, deformatsiya monitoringi va muhandislik inshootlari qurilishi uchun barqaror vertikal referensni ta’minlovchi eng mas’ul o‘lchash turlaridan biridir. Amaliyotda ushbu sinflarga qo‘yiladigan aniqlik talablari yuqori bo‘lgani sababli o‘lchashni tashkil etish, asboblarni sinash, meteorologik ta’sirlarni hisobga olish, yo‘lining yopilishi hamda yakuniy tenglashtirishning metodik jihatlarini o‘zaro bog‘langan yagona tizim sifatida ko‘rilishi

kerak. Shunga qaramay, ko‘plab ishlab chiqarish tashkilotlari va hududiy bo‘linmalarda hisoblash hamon qo‘lda yoki yarimavtomatik jadvallar orqali bajariladi, bu esa inson omiliga bog‘liq xatolar, izchillik nazoratining yetarli emasligi, natijalarni qayta tekshirishga ketadigan vaqtning ortishi kabi muammolarni yuzaga chiqaradi. Ilmiy-amaliy adabiyotlarda nivelirlash aniqligini baholash, tasodifiy va sistematik xatolarni ajratish, tenglashtirishning klassik yondashuvlari keng yoritilgan bo‘lsa-da, aynan I–II sinf nivelirlashda tenglashtirishni dasturiy muhitga ko‘chirish, uni standart operatsion jarayonga aylantirish hamda ommalashtirishning institutsional va texnologik shartlari yetarli darajada tizimlashtirilmaganligicha qolmoqda [1; 2].

Tadqiqot muammosi shundan iboratki, yuqori aniqlikdagi nivelirlash natijalarini qabul qilish faqat dala protokollaridagi tekshiruvlar bilan cheklanib qolsa, yakuniy balandlik belgilarining ishonchliligi, ularning tarmoq bo‘ylab tarqaladigan xato bilan bog‘liq xavflari va turli bosqichlarda kiritilgan tuzatmalar izchil ravishda boshqarilmaydi. Tadqiqot bo‘shlig‘i, bir tomondan, klassik tenglashtirish nazariyasining amaliy ishlab chiqarish jarayonlari bilan integratsiyalanishida, ikkinchi tomondan, dasturiy ta‘minotdan foydalanish orqali sifat nazorati va audit izini shakllantirishning metodik tavsifida namoyon bo‘ladi. Ushbu maqolaning maqsadi I–II sinf nivelirlash ishlarining amaliy ahamiyatini aniqlashtirish, tenglashtirish jarayonlarida dasturiy ta‘minotdan foydalanishning ilmiy asoslangan afzalliklarini ko‘rsatish hamda ommalashtirish uchun tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar yechildi: I–II sinf nivelirlashda sifat va aniqlikni belgilovchi omillarni tizimlashtirish; tenglashtirishning amaliy bosqichlarini dasturiy yondashuv nuqtayi nazaridan qayta talqin qilish; natijalarni nazorat qilish, xatolarni aniqlash va hujjatlashtirishni kuchaytiruvchi mexanizmlarni asoslash.

Metodologiyasi. Tadqiqot metodologiyasi geodezik o‘lchashlar nazariyasi va o‘lchash natijalarini matematik-statistik qayta ishlashning umumqabul qilingan tamoyillariga tayanadi. Birinchi navbatda, normativ-metodik manbalar va klassik geodeziya maktabining ilmiy qarashlari tahlil qilinib, I–II sinf nivelirlashning o‘ziga xos talablar doirasi aniqlashtirildi [1; 3]. Keyingi bosqichda dala amaliyoti kontekstida kuzatishlarning tashkil etilishi, yo‘lning yopilishi, reperlar barqarorligi, ko‘rish masofalari, ikki tomonlama o‘lchash kabi talablar bilan bog‘liq jarayonlar empirik umumlashtirish usuli orqali bayon etildi. Empirik material sifatida turli relyef va yer qoplamiga ega uchastkalarda bajarilgan nivelir yo‘llariga

oid protokollar, ularning tekshiruv natijalari hamda tenglashtirishdan oldingi va keyingi farqlar solishtirildi. Qiyosiy metod yordamida qo‘lda hisoblash amaliyoti bilan dasturiy tenglashtirish amaliyotining farqlari, xususan, nazorat ko‘rsatkichlarini avtomatik hosil qilish, chetlanishlarni izlash, vaznlarni berish va yakuniy hisoboti shakllantirish imkoniyatlari taqqoslandi [4; 5]. Analitik metod doirasida esa tenglashtirishning tarmoq darajasidagi mantiqiy tuzilishi, ya‘ni kuzatish tenglamalarining shakllanishi, og‘irliklarni tanlashning amaliy mezonlari, qoldiqlarni talqin qilish hamda global va lokal nazoratlar ketma-ketligi ilmiy asosda izohlandi [6]. Dasturiy ta‘minotning o‘zi bu tadqiqotda alohida mahsulot sifatida emas, balki tenglashtirishni standartlashtiruvchi hisoblash muhiti sifatida ko‘rildi; shuning uchun baholash mezonlari sifatida natijaning qayta tiklanuvchanligi, audit izi, versiyalash, kiritilgan parametrlarning shaffofligi va xatolarni diagnostika qilish qulayligi tanlandi. Mazkur metodlar tanlovi maqola maqsadiga mos bo‘lib, I–II sinf nivelirlashning yuqori aniqlik talablari sharoitida inson omilini minimallashtirish va nazoratni kuchaytirish orqali amaliy ishonchlilikni oshirishga xizmat qiladi.

Natija. Tadqiqot natijalari I–II sinf nivelirlashning amaliy ahamiyati faqat “aniq balandlik olish” bilan cheklanmasligini, balki vertikal tarmoqning barqarorligi va uzoq muddatli qayta foydalanish imkonini belgilovchi bir qator omillar bilan bog‘liqligini ko‘rsatdi. Birinchi natija sifatida, yuqori sinf nivelirlash ishlari qurilish va monitoring loyihalarida “mos yozuv nuqtasi” sifatida ishlatilgani sababli, keyingi barcha o‘lchashlarning xato byudjeti aynan shu tayanchga tayanishi aniqlandi; demak, kichik ko‘rinadigan lokal chetlanishlar ham tarmoq bo‘ylab tarqalib, yirik obyektlarda muhim muhandislik xatolariga olib kelishi mumkin. Bu holat amaliyotda reperlarning barqarorligini muntazam tekshirish, yo‘lning yopilish shartlarini qat‘iy bajarish, hamda natijalarni yagona tenglashtirilgan modelga kiritish

orqali kamaytirilishi kuzatildi. Ikkinchi natija, I–II sinf nivelirlashda xatolar strukturasining aralash xususiyatga egaligini, ya’ni tasodifiy xatolar bilan bir qatorda, temperaturaviy gradient, refraksiya, asbobning kollimatsion holati, reyka kalibrovkasi, hamda dala sharoitiga bog‘liq sistematik komponentlar mavjudligini amaliy materiallar tasdiqladi. Qo‘lda hisoblashda ko‘pincha faqat yopilish xatosi va ayrim oddiy tekshiruvlar bilan cheklanilgani, sistematik komponentni aniqlash uchun yetarli diagnostik ko‘rsatkichlar muntazam ishlab chiqilmasligi ma’lum bo‘ldi. Uchinchidan, dasturiy tenglashtirish yondashuvi kuzatishlar tizimini “yakuniy natija”dan ko‘ra “model” sifatida ko‘rishga imkon berishi aniqlanib, bunda har bir kuzatishning vazni, qoldig‘i va ta’sir ko‘rsatkichi izchil ravishda kuzatilishi mumkinligi amaliy jihatdan muhim natija sifatida qayd etildi. Bunday muhitda biror segmentdagi anomaliya faqat yopilish xatosida emas, balki qoldiqlar taqsimoti va ularning yo‘l bo‘ylab mantiqiy joylashuvida ham ko‘rinadi, bu esa xatoni “jazolash” emas, balki “sababi”ni topish strategiyasini kuchaytiradi. To‘rtinchi natija, tenglashtirishni dasturiy ta’minotda bajarish qayta ishlashning takrorlanuvchanligini oshirishi, bir xil kirish ma’lumotlari va parametrlar bilan bir xil natijani kafolatlab, ishlab chiqarish nazoratida audit va ekspertiza jarayonlarini soddalashtirishi bilan bog‘liq bo‘ldi. Amaliy tekshiruvda dasturiy muhitda yaratilgan hisoboti shakllarida kuzatishlar ro‘yxati, kiritilgan tuzatmalar, qabul qilingan vaznlar va yakuniy balandliklar bir hujjatli izchil tizimga keltirilgani, qo‘lda usulda esa bu elementlar ko‘pincha turli fayl va daftarlarda tarqoq holda qolishi aniqlashtirildi. Beshinchi natija sifatida, ommalashtirish nuqtayi nazaridan asosiy to‘siqlar texnik murakkablikdan ko‘ra ko‘proq tashkiliy va kompetensiyaviy ekanligi belgilandi: dala o‘lchovchisi, hisobchi va nazoratchi o‘rtasidagi mas’uliyat zonalarini aniq ajratilmaganda yoki dasturiy ish oqimi standart operatsion tartib sifatida

tasdiqlanmaganda, dastur mavjud bo‘lsa ham undan to‘liq foydalanilmaydi. Shuningdek, ma’lumotlarni raqamli yig‘ish, formatlar bir xilligi va metama’lumotlarning to‘liqligi ta’minlanmasa, dasturiy tenglashtirishning afzalliklari keskin kamayishi kuzatildi.

Muhokama. Olingan natijalar klassik geodeziya nazariyasida ilgari surilgan, yuqori aniqlikdagi nivelirlashda xatolarni faqat yakuniy yopilish bilan baholash yetarli emasligi haqidagi qarashlarni amaliy jihatdan qo‘llab-quvvatlaydi. Masalan, nivelirlash o‘lchashlarida tasodifiy tarqalish va sistematik og‘ishlarni ajratish zarurati geodezik o‘lchashlar nazariyasi bo‘yicha manbalarda konseptual asoslangan bo‘lib, bunda nazoratning bir necha darajali mexanizmlari tavsiya etiladi [1]. Ushbu maqola natijalari shuni ko‘rsatadiki, aynan dasturiy tenglashtirish shu ko‘p darajali nazoratni kundalik amaliyotga “texnologik me’yor” sifatida kiritish imkonini beradi, chunki dasturiy muhitda qoldiqlar, vaznlar va parametrlar bilan ishlash algoritmik tartibda takrorlanadi va subyektiv qarorlar qisqaradi. Rossiya geodeziya maktabida yuqori aniqlikdagi nivelirlashning meteorologik va instrumental omillariga katta e’tibor qaratilib, xususan refraksiya va temperatura gradientining ta’siri izchil muhokama qilinadi [3]. Bizning natijalar ham ushbu yondashuv bilan uyg‘un bo‘lib, sistematik komponentlarni erta aniqlash uchun faqat dala intizomi emas, balki qayta ishlash bosqichida diagnostika ko‘rsatkichlarini majburiy standartga aylantirish zarurligini ta’kidlaydi. Bunda dasturiy vositalar “hisoblashni tezlatish”dan ko‘ra “sifatni muhandislik nazorati”ga ko‘proq xizmat qiladi, chunki ular anomaliyani segment darajasida ko‘rsatib, qayta o‘lchash yoki qo‘shimcha tekshiruv haqida asosli qaror qabul qilishni osonlashtiradi. Xalqaro adabiyotlarda geodezik tarmoqlarni eng kichik kvadratlar yondashuvi asosida tenglashtirish, og‘irliklarni tanlash va ishonchlilik tahlili geodezik ma’lumotlarning hayotiy siklida muhim bo‘g‘in sifatida qaraladi [6; 7]. Ushbu maqola doirasida

olingan natijalar ham shuni ko‘rsatdiki, I–II sinf nivelirlashda tenglashtirishning modelga asoslangan yondashuvi nafaqat yakuniy balandliklarni aniqlashtiradi, balki tarmoqning ichki konsistensiyasi va kelgusidagi modernizatsiyaga tayyorgarlik darajasini ham belgilaydi. Shu bilan birga, dasturiy ta‘minotdan foydalanishning ommalashuvi faqat texnik mavjudlik bilan hal bo‘lmaydi; xalqaro amaliyotda ham kompetensiyalarni standartlashtirish, ish jarayonini reglamentlash va ma‘lumotlar boshqaruvini yo‘lga qo‘yish asosiy omil sifatida qayd etiladi [8]. Bizning kuzatishlarimiz bu fikrni mahalliy sharoitda ham tasdiqlaydi: agar dala protokollari raqamli shaklga keltirilmasa, metama‘lumotlar, masalan, asbob identifikatori, kalibrovka sanasi, harorat sharoiti, yo‘lning o‘tish vaqti kabi atributlar to‘liq yozilmasa, dasturiy tenglashtirishning diagnostik imkoniyatlari cheklanadi. O‘zbekiston geodeziya-amaliy maktabi doirasida balandlik asoslarini qurish va yangilash masalalari bo‘yicha ishlarda metodik qat‘iylik va normativga tayanish kuchli ekanligi ko‘rinadi [2]. Ushbu maqola ana shu yondashuvni davom ettirgan holda, normativ talablarni bajarishning eng samarali yo‘li sifatida dasturiy tenglashtirishni institutsional jihatdan ommalashtirishni taklif qiladi, chunki bu natijalarni taqqoslanadigan, tekshiriladigan va qayta tiklanadigan shaklga olib keladi. Shu nuqtayi nazardan, dasturiy vositalar tanlovi ikkilamchi, asosiy masala esa metodik “ish oqimi”ning yagona standartini joriy etishdir: ma‘lumotlarni yig‘ishdan tortib, tekshiruvlar, tenglashtirish parametrlari, hisobot shakllari va arxivlashgacha bo‘lgan jarayon bir xil mantiqqa bo‘ysunishi zarur. Bu esa I–II sinf nivelirlashning amaliy ahamiyatini, ya‘ni yirik loyihalar uchun ishonchli vertikal tayanch yaratish vazifasini sifat jihatidan mustahkamlaydi.

Xulosa. Maqolada I–II sinf nivelirlash ishlarining amaliy ahamiyati vertikal tayanchning barqarorligi, xatolar tarqalishini

cheklash va yirik muhandislik hamda monitoring loyihalarida ishonchli referensni ta‘minlash bilan bevosita bog‘liqligi asoslandi. Tenglashtirish jarayonlarida dasturiy ta‘minotdan foydalanish kuzatishlar modelini shaffof boshqarish, diagnostika imkoniyatlarini kengaytirish, qayta ishlashning takrorlanuvchanligini oshirish va audit izini ta‘minlash orqali sifat nazoratini kuchaytirishi ko‘rsatildi. Ommalashtirish uchun asosiy yo‘nalish sifatida ish oqimini standartlashtirish, raqamli ma‘lumotlar intizomini kuchaytirish va ijrochilar kompetensiyalarini yagona talablar asosida rivojlantirish zarurligi xulosa qilindi. Kelgusida tadqiqotlar I–II sinf nivelirlashda sistematik xatolarni avtomatik aniqlash indikatorlarini takomillashtirish hamda turli dasturiy muhitlarda natijalar mosligini baholash masalalariga qaratilishi maqsadga muvofiq.

References

1. Gromov V. P. Geodezicheskie izmereniya i obrabotka rezultatov: uchebnoe posobie. Moskva: Nedra, 2019. 352 s.
2. Karimov A. A. Muhandislik geodeziyasi: nivelirlash va geodezik tarmoqlar. Toshkent: O‘zbekiston, 2018. 280 b.
3. Kiselev M. I., Kiselev A. M. Geodeziya: uchebnik dlya vuzov. Sankt-Peterburg: Lan, 2020. 512 s.
4. Wolf P. R., Ghilani C. D. Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics. Boston: Pearson, 2018. 744 p.
5. Ghilani C. D. Adjustment Computations: Spatial Data Analysis. Hoboken: John Wiley and Sons, 2017. 656 p.
6. Leick A., Rapoport L., Tatarnikov D. GPS Satellite Surveying. Hoboken: John Wiley and Sons, 2015. 840 p.
7. Mikhail E. M., Gracie G. Adjustment of Survey Measurements. New York: Van Nostrand Reinhold, 1981. 560 p.
8. Sinitsyn A. V. Matematicheskaya obrabotka geodezicheskikh izmereniy: metody uravnovesivaniya setey. Moskva: MII GAIK, 2016. 268 s.

MUNDARIJA

1. B.M.Axmedov, A.X.Abdullayev, B.A.Xushvaktov., 1:500–1:2 000 Masshtabli kadastr materiallarda maydon xatoligini baholash va qabul qilish mezonlarini takomillashtirish	4
2. Sh.Y.Sattorov, J.J.Pirimov, M.B.Ro‘ziyeva, F.F.Jo‘raqulov., Ko‘p qatlamli geoaxborot bazalari konsepsiyasi va ularning ilmiy-metodologik ahamiyati	12
3. Sh.A.Abduniyozova, D.A.Boltayeva., Surxondaryo viloyati qishloq xo‘jaligining shakllanishi va rivojlanishi	16
4. U.A.Ahmedov., Degradatsiyaga uchragan yaylovlarni qayta tiklash bo‘yicha xorijiy davlatlar tajribalarining tahlili	21
5. J.Ch.Urinov, N.Sh.Jurayeva., Sho‘rlangan yer maydonlarida irrigatsiya va melioratsiya tarmoqlarini joylashtirish	26
6. Sh.Y.Sattorov, J.J.Pirimov, M.B.Ro‘ziyeva, F.F.Jo‘raqulov., Madaniy meros obyektlar davlat kadastrida ma‘lumotlarini shakllantirishda geoaxborot texnologiyalarining ilmiy-nazariy asoslari	31
7. F.E.Xayitova., ArcGIS Dashboard va Real-Time GIS orqali shahar infratuzilmasini jonli kuzatish	36
8. N.M.Xolov., Sug‘oriladigan yerlardan samarali foydalanish va yer toifalarini o‘zgartirishning ilmiy-asosiy tamoyillari	39
9. M.E.Xushvaqova., Mikroiklimni baholashda zamonaviy gat texnologiyalar asosida tahlili	42
10. O.G.Yusupjonov, I.X.Ro‘zmatboyev, B.S.Sobitov., Shahar geodezik tarmoqlarini qurishda gnss kuzatuvlarini rejalashtirish va optimallashtirishning ilmiy-uslubiy asoslari (Toshkent shahri misolida)	46
11. Z.A.Rasulova., Tuproq eroziyasini baholashda kosmik suratlarning aniqligi va muammolari	54
12. N.Dj.Teshaboeva, A.Kh.Alinazarov., Geoinformation sustems and modern challenges in land administration: problems and solutions	56
13. A.O.Juginisova., Yuqori geodeziya usullari yordamida tog‘-kon sanoatida deformatsiya monitoringi	60
14. M.Dj.Tashxodjayeva., Markaziy osiyoda o‘rta asrlarda yer munosabatlarining tarixiy evolyutsiyasi va yer siyosatining tarixiy taraqqiyoti	62
15. T.A.Abdimo‘minov., O‘zbekistonda muhofaza etiladigan yerlar maydoni kengayishining geografik tafovutlari	66
16. S.R.Asatov, A.M.Abdulloyev, M.B.Ro‘ziyeva, F.F.Jo‘raqulov., O‘zbekistonda atrof-muhitni muhofaza qilish barqaror rivojlanish strategiya sining ajralmas qismi	69
17. K.Patualiyeva., Use of gis technologies in ecological geographical research	73
18. O.R.Allanazarov, N.Dj.Xudaykulov, U.A.Karabekov, Z.A.Ahmedova., Tabiiy va texnogen xavfi yuqori bo‘lgan xududlar kadastr karta larini yaratish metodikasini masofadan zondlash materiallari asosida takomillashtirish	75
19. J.S.Ashurov., Tarixiy kartografiya va uning ilmiy-amaliy ahamiyati	83
20. A.S.Yo‘ldoshaliyev., Yer degradatsiyasi va uni aniqlashda geodeziya usullarining ahamiyati	86
21. O.Q.Boymuradova., Jizzax viloyatida yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta‘minlash	90
22. S.R.Asatov, A.M.Abdulloyev, M.B.Ro‘ziyeva, F.F.Jo‘raqulov., Sputnik texnologiyalari asosida avtomobil transport vositalari harakatini boshqarish va nazorat qilish	93
23. E.R.Mirmaxmudov, J.L.Fattoxov., Farg‘ona vodiysining janubi-sharqiy qismi relyefini raqamli modellashtirishda zamonaviy yondashuvlar	98
24. M.T.Abdullayeva, S.A.Maxmadiyoro va., O‘zbekistonda yer uchastkalarini ijaraga berishda raqamli texnologiyalarning o‘rni	105
25. L.M.Qosimov, A.T.Jaloldinov., Geoaxborot intellekti asosida yer hisobi va ko‘chmas mulk huquqlarini ro‘yxatdan o‘tkazishda talabalar ni jalb qilish	108
26. K.R.Xakimova, Y.Y.G‘aniyev., Tarixiy yondashuv asosida markaziy osiyoda yer siyosatining evolyutsiyasi va uning zamonaviy kadastr tizimi rivojiga ta‘siri	114
27. A.O‘Abdurahmonov., Gat texnologiyalari yordamida qishloq xo‘jaligi uchun suv tanqisligini tahlil qilish va boshqarish	119
28. J.D.Zarifov., Geoinformatika tizimlarida fazoviy ma‘lumotlarni tahlil qilishda sun‘iy intellektning roli	124

29. K.K.Bekanov, M.S.Valixanov., Geoinformatsion kartografik usullar yordamida yer resurslari geoportalini yaratish: bibliometrik tahlil	128
30. Sh.Sh.Fayziyev, N.Avelova, D.M.Jovliyeva., Global mapper dasturiy ta'minoti asosida gidrotexnika inshootlarini loyihalashdagi topografik ma'lumotlarni asoslashning yangicha yechimlari	133
31. A.A.Saidov, G'.X.Raximov, S.A.Raximberdiyev., Ochiq suv havzalari resurslarini monitoring qilish, suv osti relyefi va havza hududi xaritasini aniqlashda iot texnologiyalari	141
32. C.A.Хамраев, Ф.Ф.Джуракулов, Б.О.Файзуллаев, М.М.Ортикова, С.С.Мансуров., Основные принципы государственного градостроительного кадастра	147
33. D.U.Tag'ayeva, R.N.Maksudov, Sh.O.Salimov., Chilonzor tumanining mavzuli xaritasini web-sahifaga o'tkazish	151
34. Sh.Toshpulatov., Integration of 3d cadastre, bim, and gis technologies for improving property rights registration mechanisms: a bibliometric analysis	155
35. I.Z.Qurambayev, M.X.Otajanova., Sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida xorazm viloyatida qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish va yerdan foydalanish samaradorligini baholash uslublari	162
36. D.T.Elmuratova., Kadastr ma'lumotlarini raqamlashtirishdagi muammolar va yechimlar	166
37. D.Z.Kamolova, R.V.Egamberdiyeva., Farg'ona viloyatining tabiiy-geografik xususiyatlari va qayta tiklanadigan energiya resurslari uchun hududiy sharoitlar	169
38. D.U.Tag'ayeva, U.A.Kenjaye, F.N.Adashboyev., Geometrik nivelirlash usuli asosida deformatsiyani aniqlashning nazariy asoslari	174
39. L.M.Qosimov, M.M.Yangiboyeva., Kadastr ishlarida raqamli xaritalash va kompyuter grafikasi vositalarining samaradorligi	178
40. X.T.Murodilov., Farg'ona viloyati ko'p manbali fazoviy ma'lumotlar asosida sizot suvlari sathining fazoviy-dinamik o'zgarishlarini prognozlash va yer tuzish tizimiga integratsiyalash	183
41. M.R.Abdujabborova., Masofadan zondlash ma'lumotlari asosida eroziyaga uchragan yerlarni monitoring qilish hamda yerdan samarali foydalanishni baholash	188
42. I.Sh.Norkobilov., Registration of real estate properties: importance, relevance, and prospects	193
43. N.A.Eshmatova, S.N.Abduraxmonov., Troposferadagi azot dioksidi (NO ₂) emissiyalarini masofadan zondlash texnologiyalari yordamida monitoring qilish: antropogen va tabiiy manbalarning fazoviy-vaqtinchalik tahlili	196
44. F.Abdusalilov., Sirdaryo viloyat qishloq xo'jalik yerlarini geoinformatsion xarita ga olish masalalari	200
45. S.N.Abduraxmonov, B.X.Abdusalomov., Gis texnologiyalari asosida qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini baholash	206
46. Sh.SH.Fayziyev, Sh.S.Fayziyev., Geopartal ma'lumotlarining yangicha yechimlarini ishlab chiqarishda GAT dasturi va Sun'iy yo'ldosh texnologiyalari ko'rsatkichlari tahlili va qo'llanilishi. (Fermer xo'jaligi kartalari misolida)	212
47. H.N.Suyonova, X.I.Asadov., Aholini toza ichimlik suvi bilan ta'minlash maqsadida suv tozalash inshootlarini qurishda geodezik ishlarning ahamiyati	219
48. S.X.Davlatova., Urganch shahri atmosfera havosi ifloslanishini tahlil qilish metodologiyasi	224
49. Sh.A.Nabixonov, M.R.Habibullayev., O'zbekistonda iqtisodiy faol aholining shakllanishi, hududiy taqsimoti va istiqbolli tendensiyalari	228
50. F.F.Hayitova., I-II sinf nivelirlash ishlarini amalga oshirishning amaliy ahamiyati va ularni tenglashtirishda dasturiy ta'minotdan foydalanishni ommalashtirish	231

“Geodeziya, kartografiya va kadastr muammolari” ilmiy jurnali

Maqolani rasmiylashtirish

IMRAD talabi asosida tayyorlanadigan maqolalar uchun quyidagi shakldan foydalanish tavsiya etiladi.

Rasmiylashtirish bo'yicha umumiy talablar:

- Varaq formati: A4, Varaqning yo'nalishi – kitob shakli;
- Maydonlar: yuqori va pastdan – 2 sm; chapdan – 3 sm; o'ngdan – 1,5 sm, Barcha xatboshilar – 1sm. Maqolaning matnidagi barcha harflar – Times New Roman 14 o'lchamda, butun maqola matni uchun qator oraliq intervali – 1,15 bo'lgan holda bosilgan matn hisobida (jadvallar, rasmlar va adabiyotlar ro'yxati bilan birgalikda) 5-10 bet bo'lishi kerak.
- Maqolaning nomi, muallifning familiya, ismi va sharifi, ish joyi va lavozimi, annotatsiya va kalit so'zlar o'zbek, rus va ingliz tillarida yozilishi kerak.
- Tahririyat barcha maqolalarni taqrizga yuboradi va taqrizdan o'tmagan maqolalar jurnalda chop etilmaydi hamda qaytarilmaydi. Muallif tomonidan yuborilgan maqolalardagi ma'lumotlarni to'liqligi va haqqoniyligiga muallif(lar)ning o'zi ma'suldir.
- Bitta maqolada mualliflar soni 3 tadan oshmasligi lozim

Maqola boshida chap tomonda UO'K joylashtiriladi

MAQOLANING NOMI

(Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda qalin, katta harfli formatda o'rtada joylashishi lozim)

Muallifning familiya, ismi va sharifi

(Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda qalin, o'rtada joylashishi lozim)

Ish joyi va lavozimi

(Times New Roman 14 o'lchamda, o'rtada joylashishi lozim)

Elektron manzil (Times New Roman 14 o'lchamda, giperhavasiz o'rtada joylashishi lozim)

Annotatsiya. Maqola annotatsiyasi 5-7 qatordan iborat bo'lib, o'zbek, rus va ingliz tillarida yozilishi lozim. Annotatsiya maqolada ko'tarilgan masala, uning dolzarbligi, masalaning yechimi uchun foydalanilgan uslubiyat, masalaning yechimi, muallifning ilmiy va amaliy hissasi haqida qisqacha ma'lumotlarni o'z ichiga oladi (Times New Roman 14 o'lchamda kursiv, kenglik bo'yicha tekislash lozim).

Kalit so'zlar. Maqolaning mazmunini ochib beruvchi kamida 7 ta so'zni o'z ichiga oluvchi so'zlardan iborat bo'lishi lozim. Kalit so'zlar ham o'zbek, rus va ingliz tillarida har bir annotatsiyadan so'ng yozilishi kerak (Times New Roman 14 o'lchamda kursiv, kenglik bo'yicha tekislash lozim).

Kirish (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Maqolaning kirish qismida maqolada ko'tarilgan muammo, uning tavsifi, maqolada tadqiq qilingan masalaning tanlanish sababi, asoslari, uning dolzarbligi va ilmiy yangiligini o'zida aks ettirishi lozim.

Adabiyotlar tahlili (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Bu bo'limda tahlil etilgan adabiyotlar yoritiladi. Adabiyotlar tahlili qismi 14 o'lchamda Times New Roman yozuvida shakllantiriladi.

Metodologiya (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Mazkur bo'limda ilmiy maqolada olib borilgan va o'tkazilgan tadqiqot usuli haqida yoritiladi.

Muhokama va natijalar (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Ushbu bo'limda maqolaga oid bo'lgan natijalar (jadvallar, grafiklar, diagrammalar va boshqalar) berilishi mumkin.

Xulosa va takliflar (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Bu bo'limda maqolaning tugallangan xulosasi keltiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Mazkur bo'limda foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati shakllantiriladi. O'rganilgan adabiyot yoki manbaning muallifi, mavzusi, chop etilgan yili va joyi, nashriyot va qo'llanilgan betlari ko'rsatilishi kerak.

Eslatma: tadqiqotchi maqola, ilmiy ishlanmalarini yozish jarayonida imloviy xatoliklarga yo'l qo'ymaslik choralari ko'rish shart. Lotin yozuvidagi harflarni krill yozuvida qolib ketmasligiga, o', k, q, u harflarini hamda '/' tinish belgilarining to'g'ri yozilishiga alohida e'tibor berishlari so'raladi.

