



KADASTR
AGENTLIGI

GEODEZIYA KARTOGRAFIYA VA
KADASTR MUAMMOLARI

ILMIY JURNALI



Muassis

Kadastr agentligi huzuridagi
“Geoinnovatsiya markazi”
DUK

Bosh muharrir

Abdullayev Abdushukur
Xamidovich

Tahrir Hay’ati raisi

Pulatov Farrux Jaxongirovich

Tahrir Hay’ati a’zolari

Abdullayev Abdushukur
Xamidovich
Allaberganov Atabek
Validjanovich
Abdullayev To’lqin
Mansurovich
Valiyev Moxir Kamolovich
Axmedov Barot
Maxmudovich
Safarov Eshqobil
Yuldashevich
Saidov Abdusobir
Abdurahmonovich
Raupova Nodira Baxromovna
Muxtorov O’zbekxon
Burxonovich
Narbayev Sharafatdin
Kengeshovich
Sodiqova Gulchexra
Sattorovna
Ibragimov Orif
Alimaxamatovich
Karabazov Sardorbek
Abdumajitovich
Gaibberdiyev Sunnatilla
Baxtiyoro’g’li
Usmonov Jasur
Ziyodullayevich
Mashrapov Nodirjon
Ruziboevich
Boboyev G’aybulla
G’afurovich
Kuluyev Ruslan Raisovich
Frantisek Kumhala

Muharrir

Gaibberdiyev Sunnatilla
Baxtiyoro’g’li

Mundarija

- 1. O’B.Muxtorov.,** Davlat yer kadastr va unda qishloq xo’jaligi yerlarini kadastr baholashning xorijiy tajribalari. 3
- 2. A.S.Avazov, I.Sh.Norkobilov, Sh.I.Nematullaeva.,** The current state of forest fund lands in our republic. 13
- 3. A.K.Turopov, N.I.Burxonov.,** Sug’oriladigan yerlarning normativ qiymatini hisoblashda tuproq boniteti ballining ahamiyati. 25
- 4. S.A.Karabazov, Sh.M.Anvarov.,** Geoaxborot texnologiyalari yordamida toshkent shahrining yerdan foydalanish va hududiy kengayishini ifodalovchi kartalarni tuzish. 32
- 5. S.N.Abduraxmonov, A.K.Xakimov, S.O.Toshpo’latova.,** The role of a dashboard approach in creating a demographic atlas. 39
- 6. J.Ch.Urinov.,** FJD trion s1 3d lidar scanner bilan murakkab muhitlarni skanerlash. 46
- 7. M.F.Ergashova, T.Sh.Abdirimov, J.E.Ospanov.,** Cadastral reforms and their impact on the business environment. 52
- 8. Sh.SH.Toshpo’latov, J.U.Mamayusupov.,** Optik nivelir yordamida nivelirlash natijalariga refraksiyaning ta’sirini aniqlash usulini takomillashtirish. 57
- 9. Sh.SH.Hamidullayev, R.K.Oymatov, B.O.Oralbayev, M.K.Juliyev.,** Sel xavfini baholashda geoaxborot taxliliga asosan mavzuli xaritalar yaratish. 63
- 10. G’Z.Tovbayev.,** Sirdaryo viloyati hududida ndvi ko’rsatkichlarini iqlim o’zgarishi bilan bog’liq ravishda taqqoslash va kartalashtirish. 69
- 11. A.A.Isayev, Kh.L.Abdurakhmanova.,** Spatial and temporal assessment of urban green space expansion using gis and ndvi: the “yashil makon” project in andijan region, uzbekistan (2022–2024). 79
- 12. S.N.Abduraxmonov, A.K.Xakimov.,** Raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali qishloq xo’jaligidagi samaradorlikni oshirish. 89
- 13. Sh.M.Anvarov, D.N.Raxmonov.,** Toshkent shahar yerdan foydalanish darajasi ortishining hududiy kengayishga ta’siri. 96
- 14. S.A.Karabazov.,** Zamonaviy geodeziya, kartografiya va kadastr sohasining rivojlanish bosqichlari ularning yutuqlari. 103
- 15. A.A.Abduraximov, R.K.Oymatov.,** Avtomobilga yoqilg’i quyish shoxobchasida texnogen ta’sir hududini gat va dasturlash tilidan foydalanib vizualizatsiyalash. 109
- 16. S.K.To’rayev, J.Ch.Urinov.,** yer hisobini yuritish amaliyotining xorijiy tajribalari va ularning o’rganilishi. 118
- 17. N.A.Eshmatova, A.S.Avazov, I.Sh.Norqobilov.,** Ekologik-kartografik modellar: klassifikatsiyasi, tipologiyasi va qo’llanilish imkoniyatlari. 123
- 18. A.B.Jabborov, G’X.Ikromxo’jayev.,** Iqtisodiyot tarmoqlarida uchuvchisiz uchish qurilmalarga talabning ortishi va ishlab chiqarishda ularning tutgan o’rni. 130
- 19. U.B. Mukhtorov.,** Economic, ecological, and social approaches in assessing land resources in agriculture 137
- 20. Sh.K.Narbayev, A.K.Turopov.,** Respublika qishloq xo’jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirish 146



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.

UO‘K: 332.6:631.4:528.44:347.235 (575.1)

DAVLAT YER KADASTRI VA UNDA QISHLOQ XO‘JALIGI YERLARINI KADASTR BAHOLASHNING XORIJIY TAJRIBALARI

Muxtorov O‘zbekxon Burxonovich

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti kafedrası mudiri, PhD, dotsent.

Annotatsiya. Respublikada olib borilayotgan yer islohotlarining tub mohiyati yerlardan samarali foydalanishni tashkil etish, ayniqsa qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali foydalanishni tashkil etish eng yuqori o‘zining yechimini kutayotgan murakkab muammolardan biri sanaladi. Iqlim o‘zgarishi sharoitida, suvga bo‘lgan ehtiyojning ortib borishi hamda aholining o‘sishi bu borada masalani yanada dolzarbligini belgilaydi. Shu jihatdan qishloq xo‘jaligi yerlarini samarali boshqarish, ularning hududiy jihatdan oqilona tashkil etish hamda resurs jihatidan oqilona yondashuvda qishloq xo‘jaligi yerlarining kadastr bahosi muhim sanaladi. Ushbu maqolada aynan qishloq xo‘jaligi yerlarining kadastr bahosi, uni yuritilishi xorijiy tajribalari hamda O‘zbekiston sharoitida qo‘llash mumkin bo‘lgan jihatlari ochib berilgan.

Аннотация. Суть проводимых в Республике земельных реформ заключается в организации эффективного использования земель, особенно сельскохозяйственных угодий, что является одной из самых сложных проблем, требующих своего решения. В условиях изменения климата, роста потребности в воде и увеличения численности населения эта проблема становится ещё более актуальной. В связи с этим эффективное управление сельскохозяйственными землями, их рациональная территориальная организация и ресурсно-обоснованный подход к ним делают кадастровую оценку земель важнейшей задачей. В данной статье раскрываются вопросы кадастровой оценки сельскохозяйственных земель, особенности её ведения, зарубежный опыт, а также возможности применения в условиях Узбекистана.

Annotation. The essence of ongoing land reforms in the Republic lies in organizing the efficient use of land, particularly agricultural land, which remains one of the most complex issues awaiting resolution. Under the conditions of climate change, increasing demand for water, and population growth, this matter becomes even more urgent. In this regard, effective management of agricultural lands, their rational territorial organization, and resource-based approaches highlight the

importance of cadastral valuation of these lands. This article examines the cadastral valuation of agricultural lands, its implementation, international experiences, and the aspects applicable under the conditions of Uzbekistan.

Kalit soʻzlar: kadastr tizimlari, koʻchmas mulk obʼektlari, raqamli transformatsiya, qishloq xoʻjaligi yerlari, kadastr baholash, kadastr qiymati, kadastr tizimining tarixiy shakllari, guruhlash, xorijiy uslubiyatlar.

Ключевые слова: кадастровые системы, объекты недвижимости, цифровая трансформация, сельскохозяйственные земли, кадастровая оценка, кадастровая стоимость, исторические формы кадастровых систем, группировка, зарубежные методики.

Keywords: cadastral systems, real estate objects, digital transformation, agricultural lands, cadastral valuation, cadastral value, historical forms of cadastral systems, grouping, foreign methodologies.

Kirish. Qishloq xoʻjaligi yerlarini kadastr baholashning rivojlanish bosqichlari yerning huquqiy, iqtisodiy va ekologik holatini aniqlashga yoʻnaltirilgan jarayon sifatida namoyon boʻladi. Xorij tajribasidan maʼlumki, kadastr tizimlari evolyusiyasi inson va yer munosabatlarining oʻzgarishi bilan chambarchas bogʻliq. Masalan, AQShda 1785 yildan boshlab ommaviy yer oʻlchovlari amalga oshirilgan. Oʻzbekistonda esa ushbu jarayonning ilk qadamlari 1910–1914 yillarda oʻrmon va choʻl yerlarini oʻlchash ishlaridan boshlanib, hozirgi kunda raqamli geoportallar orqali yangi bosqichga koʻtarilgan.

Yer kadastr va baholash tizimining tarixi bir necha bosqichlarda rivojlangan: qadimgi davrlardagi yer hisobotlaridan to zamonaviy raqamli tizimlargacha. Dunyo tajribasida esa uning ildizlari qadimgi Misr va Rimdagi yer

roʻyxatlariga borib taqalsa, zamonaviy koʻrinishi 1807 yildagi Napoleon kadastr bilan shakllangan. Oʻzbekistonda esa quyidagi bosqichlar ajratiladi:

1. Sovet davri (1920–1991 yillar): Bu davrda yer kadastr sovet tizimi asosida rivojlandi. 1920-yillarda yer islohotlari amalga oshirilib, kolxoz va sovxozlar tashkil etildi. 1960-yillardan boshlab tuproq baholash va bonitirovka ishlari oʻtkazilgan boʻlsa-da, baholash usullari asosan anʼanaviy yoʻllarga tayangan. Oʻsha paytda Oʻzbekiston umumiy yer maydoni 44,9 mln ga ni tashkil etgan, shundan taxminan 45% qishloq xoʻjaligiga ajratilgan.

2. Istiqlolning dastlabki yillari (1991–2004 yillar): Mustaqillikdan keyin yer islohotlari boshlandi. 1998 yilda Yer kodeksi qabul qilinib, yer huquqlarini roʻyxatga olish tizimi yoʻlga qoʻyildi. 2004 yilda esa “Davlat yer kadastr toʻgʻrisida”gi qonun qabul

qilinib, kadastr tizimi rasman tashkil etildi, biroq hali ham qog‘oz shaklida ish yuritilardi.

3. Islohotlar bosqichi (2005–2020 yillar): Bu davrda raqamlilashtirish jarayonlari boshlandi. 2014 yilda kadastr va ro‘yxatga olish sohasida islohotlar o‘tkazilib, Jahon bankining (P151746) loyihasi doirasida tizim modernizatsiya qilindi. 2020 yilda esa yer kadastrida tub o‘zgarishlar amalga oshirilib, yangi boshqaruv tizimi joriy etildi.

4. Raqamli transformatsiya davri (2021–hozirgacha): 2021 yildan ommaviy baholash tizimi yo‘lga qo‘yildi. 2024 yilda Toshkent shahrida yer uchastkalarini baholash amalga oshirildi. 2025 yildan boshlab esa raqamli geoportallar va sun‘iy intellekt vositalari yordamida baholash tizimi yanada rivojlanmoqda.

Ushbu bosqichlarning uzviyligi tizimning barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi. Masalan, Germaniyada kadastr tizimi XIX asrdan boshlab shakllanib, hozirgi kunda raqamli **ALKIS** tizimi orqali samarali faoliyat yuritmoqda.

Umuman olganda, jahon amaliyotida ko‘chmas mulk ob‘ektlarini soliqqa tortish maqsadida kadastriy baholashning ikki xil tizimi shakllangan. Quyida ushbu tizimlarni har biri bo‘yicha batafsil ko‘rib chiqamiz.

Birinchi tizim kadastr qiymatni turli boshqaruv darajalarida qabul

qilinadigan normativ-huquqiy hujjatlar asosida belgilashga tayanadi. Ushbu tizim «belgilangan doimiy qiymat tizimi» deb nomlangan. Bu tizimning afzalliklari sifatida kadastr baholashni o‘tkazishda xarajatlarning kamligi, soddaligi va bozor vaziyatidagi o‘zgarishlarga barqarorligi qayd etiladi. Shu bilan birga, uning asosiy kamchiliklaridan biri — yerning yoki ko‘chmas mulkning haqiqiy bozor holatini aks ettirmasligidir.

Ikkinchi tizim kadastriy qiymatni bozor holatiga tayanadigan usulda belgilashga asoslangan bo‘lib, «ommaviy kadastriy baholash tizimi» deb nomlanadi. Ushbu tizim nisbatan murakkab, chunki u baholashning uchta asosiy yondashuviga tayanadi: xarajatli, taqqoslama va daromadli usullar. Ommaviy kadastriy baholash tizimining asosiy afzalligi shundaki, u ko‘chmas mulk ob‘ektlarining sifat jihatlarini hisobga olgan holda ularning haqiqiy bozor qiymatini aks ettiradi. XIX asrdan boshlab ommaviy baholash keng qo‘llanila boshlagan bo‘lib, ilk bor u Belgiya, Buyuk Britaniya, Germaniya va Shveysariyada joriy etilgan.

Ko‘chmas mulk ob‘ektlarini kadastr baholash sohasidagi xorijiy tajribani tahlil qilish natijasida turli davlatlarda kadastriy baholashni amalga oshirish xususiyatlari 1-jadval aks etgan.

1.-jadval.

Ko‘chmas mulk ob’ektlarini kadastr baholash bo‘yicha xorijiy tajriba

Davlat	Baholashni amalga oshirish uchun mas’ul organlar	Hususiyatlari	Baholashni o‘tkazish davriyligi	Baholash ob’ektlari
Germaniya	Soliq idoralari	Ikki bosqichda olib boriladi	8-20 yilda bir marta	Yer uchastkalari (EU) va kapital qurilish ob’ektlari (KQO)
		Agroiqlim va iqtisodiy baholashni o‘z ichiga oladi		
		Iqtisodiy baholash asosi – sof daromad miqdori		
Belarusiya	Yer resurslarini boshqarish bo‘yicha davlat idoralari	Narxga ta’sir etuvchi omillardan kelib chiqib, baholash zonalariga ajratish	5 yilda bir marta	Yagona ko‘chmas mulk ob’ekti (EU va KQO birgalikda)
		Baholash usuli (normativ yoki individual) bozor ma’lumotlarining mavjudligiga qarab tanlanadi		
Avstraliya	Soliq idoralari	Bozor ma’lumotlarini doimiy va uzluksiz to‘plash	8 yilda bir marta	Yagona ko‘chmas mulk ob’ekti (EU va KQO birgalikda)
		Baholashni mustaqil baholovchilar amalga oshiradi (shtat hukumati Bosh baholovchisi bilan shartnoma tuziladi)		
Shvetsiya	Yer resurslarini boshqarish bo‘yicha davlat idoralari	Asosiy baholash usuli — savdolari solishtirish usuli	5-6 yilda bir marta	Yagona ko‘chmas mulk ob’ekti (EU va KQO birgalikda)
		Milliy kartografiya agentligi baholash modelini tuzatadi va oldi-sotdi bitimlari bo‘yicha ma’lumotlar bazasini yuritadi		
Latviya	Yer resurslarini boshqarish bo‘yicha davlat idoralari	Ommaviy baholash ko‘chmas mulk bozoridagi narxlar darajasi tahlili asosida amalga oshiriladi	5 yilda bir marta	Yer uchastkalari (EU) va kapital qurilish ob’ektlari (KQO)
		Javobgarlik munitipalitetlar, Davlat er xizmati va Daromad xizmati zimmasiga yuklatilgan		

Rossiyada kadastr baholashni takomillashtirish maqsadida ayrim olimlar o‘z tadqiqotlarida xorijiy tajribani qo‘llash imkoniyatlarini ko‘rib chiqmoqdalar.

Bizning fikrimizcha, Rossiyada kadastr baholashni amalga oshirishda

ayrim xorijiy mexanizmlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Ayniqsa, sobiq ittifoq tarkibidagi davlatlarda ko‘chmas mulk ob’ektlarini kadastr baholash tajribasi alohida ahamiyatga ega. Chunki ushbu

davlatlar Rossiya bilan kadastr tizimining tarixiy shakllanish yo‘llari, tamoyillari, qoidalari va huquqiy asoslari jihatdan umumiylikka ega. Shu bilan birga, bizningcha, bu davlatlarni ularning hozirgi taraqqiyot

darajasi, er munosabatlari sohasidagi davlat boshqaruvi hamda kadastr baholashning ilmiy ta‘minoti darajasini hisobga olgan holda bir nechta guruhlariga ajratish zarur (2-jadval).

2-jadval.

Sobiq ittifoq davlatlarini erni kadastr baholashning ilmiy-texnikaviy va ilmiy-uslubiy ta‘minoti darajasiga ko‘ra guruhlash

<i>Guruh t/r</i>	<i>Guruhga kiruvchi davlatlar</i>	<i>Guruhlar tavsifi</i>
<i>1</i>	<i>Belarusiya, Ukraina</i>	<i>Yerlarni kadastr baholashning yuqori ilmiy-uslubiy ta‘minoti</i>
		<i>Yangi metodikalar va texnologiyalardan foydalanish</i>
		<i>Kadastr bahosini aniqlash jarayonlarini avtomatlashganligi</i>
<i>2</i>	<i>Latviya, Litva, Estoniya</i>	<i>Kadastr baholashni Yevropa tajribasini hisobga olgan holda rivojlanganligi</i>
<i>3</i>	<i>O‘zbekiston, Qozog‘iston, G‘arbiy O‘zbekiston, Qirg‘iziston, Armaniston</i>	<i>Baholashni davlatning tarixiy xususiyatlarini hisobga olgan holda rivojlanganligi</i>

Uchta turli guruhga mansub davlatlarda kadastr baholashni amalga oshirish tajribasini tahlil qilish asosida ayrim qoidalarni qabul qilish imkoniyatini ko‘rib chiqamiz. Guruhlarning vakillari sifatida Belarusiya, Latviya va Armaniston tanlab olindi, chunki aynan ushbu davlatlarda baholash mexanizmlari eng samarali tarzda ishlaydi.

Belarusiyada kadastr baholash tizimining faoliyatini batafsil ko‘rib chiqamiz. Mamlakatda ko‘chmas mulk ob‘ektlarini baholash bo‘yicha pilot loyiha amalga oshirilmoqda, uning

maqsadi kadastr bahosi asosida mulk solig‘ini hisoblashga o‘tishning maqbulligini aniqlashdan iborat. Bu loyihada baholash ob‘ekti sifatida yagona ko‘chmas mulk ob‘ekti (er uchastkasi + binolar) belgilangan. Loyihani amalga oshirish uchun ma‘lumotlar to‘plash metodologiyasi va dasturiy ta‘minot prototipi ishlab chiqilgan (NKA – Milliy kadastr agentligi). Dasturiy ta‘minot ko‘chmas mulk ob‘ektlarini belgilangan klassifikatsiyaga asosan (besh funksional zona) ishlovchi katta

hajmdagi ma'lumotlarni MS Excelda VBA (Microsoft Officega integratsiya qilingan dasturlash tili) orqali qayta ishlash imkonini beradi. Ishlab chiqilgan dasturiy ta'minot va baholash modellari sifati Jahon banki va xalqaro ekspertlar tomonidan e'tirof etilgan. Shuningdek, Belarusiyada ko'chmas mulk bozorida baholash va boshqaruv qarorlarini qo'llab-quvvatlaydigan axborot tizimi ham ishlab chiqilmoqda.

Shuningdek, Belarusiyada kadastr bahosini aniqlash jarayonlarini bozor ma'lumotlarini hisobga olgan holda ommaviy avtomatlashtirish amalga oshirilmoqda. Amaliyotda qo'llanish uchun yangi dasturiy ta'minotlar ishlab chiqilmoqda va joriy etilmoqda, ularning maqsadi kadastr baholash samaradorligini oshirishdan iborat. Tadqiqotlar natijalari va loyihalarning xalqaro jamoat tomonidan yuqori baholanishi Belarusda yuqori malakali kadrlar salohiyati shakllanganini ko'rsatadi. Baholash faoliyatini faqat huquqiy, texnik yoki iqtisodiy bilimga ega shaxslar amalga oshirishi mumkin. Shu bilan birga, Belarus Respublikasida kadastr baholash natijalari va ularning sifatini davlat ta'minlaydi. Shu bois, davlat baholash jarayonini nazorat qiladi va bahsli holatlarni hal qilishda faol ishtirok etadi.

Latviyada ko'chmas mulk ob'ektlarini kadastr baholash tizimi dinamik tarzda rivojlanmoqda. 2022 yil 1 yanvardan boshlab kadastr baholash tizimi yangi asosda amalga oshiriladi. Adliya vazirligi va Davlat er xizmati tomonidan metodik ko'rsatmalar ishlab chiqildi. Ushbu ko'rsatmalarning qabul qilinishi shundan iboratki, ular ishlab chiqilgunga qadar baholashda 2012–2013 yillar bozor ma'lumotlarini hisobga olingan xolda amalga oshirilgan edi. Yangi ko'rsatmalar kuchga kirishi bilan baholashda 2019 yil ma'lumotlari e'tiborga olinib boshlandi, chunki Latviya hududida bozor xolati olti yil ichida sezilarli darajada o'zgardi.

Latviyada kadastr baholash tizimi soliqqa tortish asosini tashkil etadi. Shu bois, metodik ko'rsatmalar kuchga kirishi mahalliy aholi orasida norozilik tug'dirmoqda, chunki ular baholash qiymatini oshirib ko'rsatadi. Ijtimoiy nizo-qatlamni yumshatish maqsadida Latviyaning ilmiy jamoatlari yer solig'i stavkalarini mahalliy hudud xususiyatlarini hisobga olgan holda pasaytiruvchi maxsus buferni joriy qilish imkoniyatini ko'rib chiqmoqdalar.

Latviyadagi kadastr baholash tajribasini tahlil qilganimizda shunday xulosaga kelish mumkinki, yerlarning kadastr bahosini aniqlashda bozor

ma'lumotlari ham hisobga olinadi, bu esa baholash natijalarining ob'ektivligi va ishonchliligini ta'minlaydi. Shu bilan birga, vizual axborot tizimi ham ishlab chiqilmoqda, u kadastr baholash jarayonlarining barcha bosqichlarida oshkoralik va ochiqlikni ta'minlaydi.

Armanistonda kadastr baholashning asosi sifatida yerlarni baholash va hududga ajratish tizimi qo'llaniladi. Bu tizim yer uchastkasi joylashgan joy, relef, balandlik o'zgarishlari, iqlim va tuproq sharoitlarini hisobga oladi. Zonalashtirish natijasida hududning xususiyligi inobatga olingan tabiiy-territoriya kompleksi shakllanadi, bu esa kadastr baholash natijalarining ob'ektivligini ta'minlaydi. Tabiiy-iqlim zonalarida ekin hosildorligiga ta'sir qiladigan tuproq turlari ro'yxati tuziladi. Armanistonda kadastr baholash asosan qishloq xo'jaligi yerlarining sifat jihatlarini hisobga olishga qaratilgan, shu bois tuproq turi, qirqim, gumus miqdori, eritilgan kationlar summasi, granulometriya tarkibi, sho'rlanish darajasi, eroziya darajasi va boshqa parametrlar hisobga olinadi. Shu bilan birga, bozor ma'lumotlari ham inobatga olinadi, bu

esa qishloq xo'jaligi yerlarining kadastr bahosini zamonaviy realliklarga mos va yerlarning sifat jihatlarini hisobga olgan holda aniqlash imkonini beradi.

Shu bilan birga, Armanistonda soliq tizimi sanoat va qishloq xo'jaligini tenglashtirishga qaratilgan bo'lib, qishloq xo'jaligi yerlari uchun soliq stavkasi 0,75 % qilib belgilangan. Armanistonning kadastr baholash sohasidagi olimlar tadqiqotlariga ko'ra, bu eng maqbul ko'rsatkich hisoblanadi.

Shuningdek, Armanistonda kadastr baholash qishloq xo'jaligi yerlarining hosildorligi va maydon hosildorligiga ta'sir qiluvchi katta miqdordagi omillarni hisobga olish imkonini beradi. Bu esa ushbu toifaga mansub yerlarning saqlanishi va ularning iqtisodiy aylanishini ta'minlaydi. Shu bilan birga, soliq tizimi ham juda samarali tarzda tashkil etilgan.

Sobiq ittifoq davlatlarida ko'chmas mulk ob'ektlarini baholash sohasida xorijiy tajribani tahlil qilish natijasida, qarashlar yuritilgan davlatlarda kadastr baholashning xususiyatlarini aks ettiruvchi **3-jadval** tuzildi.

3-jadval.

Belarus, Latviya va Armanistonda kadastr baholash tizimining xususiyatlari

<i>Davlatlar</i>	<i>Belarus</i>	<i>Latviya</i>	<i>Armaniston</i>
<i>Baholash o'tkazish davriyligi</i>	<i>To'rt yilda bir</i>	<i>Besh yilda bir marotaba (zarurat bo'lsa navbatdan tashqari baholashlar</i>	<i>Uch yilda bir</i>

		<i>ham o‘tkazilishi mumkin)</i>	
<i>Buyurtmachi</i>	<i>Belarus davlat mulk qo‘mitasi</i>	<i>Moliya vazirligi</i>	<i>Moliya vazirligi</i>
<i>Bajaruvchi</i>	<i>Milliy kadastr agentligi</i>	<i>Davlat yer xizmati</i>	<i>Hukumat qoshidagi kadastr xizmati</i>
<i>Moliyalashtirish manbai</i>	<i>Davlat byudjeti</i>	<i>Davlat byudjeti</i>	<i>Davlat byudjeti</i>
<i>Me‘yoriy-huquqiy baza</i>	<i>Belarus Respublikasi Prezidentining 2006 yil 13 oktyabrdagi № 615-son «Baholash faoliyati to‘g‘risida»gi Farmoni</i>	<i>2019 yil 22 dekabrda qabul qilingan № 1625-sonli “Ko‘chmas mulkni soliqqa tortish maqsadlari uchun kadastr qiymatning bir qismini hisoblash tartibi to‘g‘risida”gi Qaror</i>	<i>Armaniston Milliy Majlisi tomonidan 2002 yilda qabul qilingan № ZR–491- son “Mulk solig‘i to‘g‘risida”gi Qonu</i>
	<i>Belarus Respublikasining Yer kodeksi (2015 yilda qabul qilingan o‘zgartishlar bilan)</i>	<i>2019 yil 1 dekabrdagi № 205- son “Ko‘chmas mulk kadastr to‘g‘risida”gi Milliy qonun</i>	<i>1994 yilda qabul qilingan № ZR–101- son “Er solig‘i to‘g‘risida”gi Qonun</i>
	<i>Kadastr baholashni o‘tkazish tartibi to‘g‘risidagi yo‘riqnoma</i>	<i>Latviyaning 1997 yil 4 iyundagi № ZR– 495-son “Ko‘chmas mulkni soliqqa tortish to‘g‘risida”gi Qonuni</i>	<i>2016 yil 4 oktyabrdagi № GO– 165-son Armaniston Soliq kodeksi</i>
	<i>Belarus Respublikasining ko‘chmas mulkni baholash sohasidagi davlat standartlari</i>		<i>2005 yil 4 oktyabrdagi № ZR– 189–N-son “Ko‘chmas mulkni baholash faoliyati to‘g‘risida”gi Qonuni</i> <i>2019 yil 3 dekabrdagi № ZR–225-son “Ko‘chmas mulkni bozor qiymatiga yaqinlashtirilgan holda kadastr baholash tartibini belgilash va uni</i>

			<i>ko‘chmas mulk solig‘iga tortish maqsadlarida qo‘llash to‘g‘risida”gi Qonun</i>
<i>Baholashning asosiy foydalanuvchilari</i>	<i>Soliq va yig‘imlar vazirligi</i>	<i>Davlat hokimiyat organlari, jumladan Adliya vazirligi</i>	<i>Davlat hokimiyat organlari</i>
	<i>Mahalliy hokimiyat organlari</i>		
<i>Baholash natijalaridan foydalanish sohalari</i>	<i>Yer solig‘i</i>	<i>Er solig‘i</i>	<i>Yer solig‘i</i>
	<i>Ijara haqi</i>		<i>Bitimlar</i>
	<i>Bitimlar</i>	<i>Ijara haqi</i>	
	<i>Auksionlar</i>		<i>Turli xil boj to‘lovlari</i>
	<i>Ipoteka shartnomalari</i>	<i>Savdo to‘lovlari</i>	
	<i>Savdo to‘lovlari</i>		
	<i>Kadastr baholashda hududlarga ajratish</i>	<i>Foydalanishning 5 ta funktsional zonasi</i>	<i>1 525 kadastr uchastkalari</i>
<i>So‘nggi kadastr baholash natijalari</i>	<i>200 ta shahar va shaharcha erlari, 23 062 ta qishloq aholi punktlari, 1 150 ta qishloq (posyolka) kengashlari erlari baholangan.</i>	<i>Mamlakat yerlarining umumiy qiymati — 17,51 milliard evro</i>	<i>1 gektarning o‘rtacha kadastr qiymati – 330 ming dram</i>

Ishda keltirilgan xorijiy uslubiyatlar, shuningdek, RF olimlarining fikrlari tahlili qishloq xo‘jaligi erlarini kadastr baholash metodikalarini o‘zgartirish va takomillashtirishga bevosita ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Ko‘plab xorijiy mamlakatlarda to‘plangan ko‘p yillik ulkan tajriba yurtimizda qo‘llanilsa, baholash ishlarining, ayniqsa qishloq xo‘jaligi nrlarining kadastr bahosini aniqlashning sifatigagina emas, balki

baholash natijalarining ishonchliligiga ham ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. Баранова, Д. В. Результаты земельно-оценочных работ в Северо-Западном экономическом районе / Д. В. Баранова, В. А. Павлова. – Текст : непосредственный // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 2. – С. 102–105. – DOI 10.33920/sel-04-2302-07.

2. Хахук Б. А. Зарубежный опыт кадастровой оценки объектов недвижимости / Б. А. Хахук, Д. А. Лифенцева, А. М. Ахметов. – Текст : непосредственный // Научные труды КубГТУ. – 2017. – № 11. – С. 60–67.

3. Кошкина, Л. И. Государственное регулирование земельных отношений за рубежом : учебник / Л. И. Кошкина ; под ред. Л. И. Кошкина. – Москва : Триада Плюс, 2001. – 222 с. – ISBN 5-89824-020-9. – Текст : непосредственный.

4. Волков, С. Н. Управление земельными ресурсами, земельный кадастр, землеустройство и оценка земель (зарубежный опыт): учебник / С. Н. Волков, В. С. Кислова ; под ред. С. Н. Волкова и В. С. Кислова. – Москва : Технология ЦД, 2003. – 378 с. – Текст : непосредственный.

5. ¹ Быкова, Е. Н. Кадастровая оценка земель населенных пунктов в Латвии / Е. Н. Быкова, Я. Доценко. – Текст : непосредственный // Наука и инновации в технических университетах : материалы Девятого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 27-30 октября. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – 2015. – С. 178–180.

6. Волков, С. Н. Управление земельными ресурсами, земельный кадастр, землеустройство и оценка земель (зарубежный опыт): учебник / С. Н. Волков, В. С. Кислова ; под ред. С. Н. Волкова и В. С. Кислова. –

Москва : Технология ЦД, 2003. – 378 с. – Текст : непосредственный.

7. Комарова, А. В. Теория и практика применения методов оценки земли в России и зарубежных странах / А. В. Комарова. – Текст : непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь – 2013 : сборник материалов XVIII Междунар. науч. конгресс и выставка, Новосибирск : СГГА, 2013. – С. 172–176.

8. Кошкина, Л. И. Государственное регулирование земельных отношений за рубежом : учебник / Л. И. Кошкина ; под ред. Л. И. Кошкина. – Москва : Триада Плюс, 2001. – 222 с. – ISBN 5-89824-020-9. – Текст : непосредственный.

9. Маргарян, Р. А. Проблемы и перспективы имущественного налогообложения в Республике Армения / Р. А. Маргарян. – Текст : непосредственный // Налоги и налогообложение. – 2019. – № 1. – С. 1–7.

10. Пылаева, А. В. Развитие кадастровой оценки недвижимости : монография / А. В. Пылаева. – Нижний Новгород : РАНХиГС, 2012. – 136 с. – Текст : непосредственный.

11. Сеница, Ю. С. Оценка земель сельскохозяйственного назначения: российский и зарубежный опыт / Ю. С. Сеница, С. И. Комаров. – Текст : непосредственный // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2020. – № 6 (225). – С. 42–49.

12. Хахук Б. А. Зарубежный опыт кадастровой оценки объектов недвижимости / Б. А. Хахук, Д. А. Лифенцева, А. М. Ахметов. – Текст

: непосредственный // Научные труды КубГТУ. – 2017. – № 11. – С. 60–67.

13. Арабина, О. А. Система кадастровой оценки в Республике Беларусь. Проблемы информационного, методического и программного обеспечения при проведении кадастровой оценки / О. А. Арабина // Методическое, информационное и программное обеспечение государственной кадастровой оценки в Российской Федерации : материалы Международной научно-практической конференции. – СПб.: ГБУ «Кадастровая оценка», 2019. – URL: <https://lenkadastr.ru/>. – Текст : электронный.

14. Россоха, Е. В. Развитие оценочной деятельности в современных условиях Республики Беларусь / Е. В. Россоха, Е. С. Малащук, А. С. Соболевский. – Текст : непосредственный // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. – 2016. – № 7 (189). – С. 173–177.

15. Быкова, Е. Н. Кадастровая оценка земель населенных пунктов в Латвии /

16. Е. Н. Быкова, Я. Доценко. – Текст : непосредственный // Наука и инновации в технических университетах : материалы Девятого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 27-30 октября. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – 2015. – С. 178–180.

17. Маргарян, Р. А. Проблемы и перспективы имущественного налогообложения в Республике Армения / Р. А. Маргарян. – Текст : непосредственный // Налоги и налогообложение. – 2019. – № 1. – С. 1–7.

Баранова, Д. В. Кадастровая оценка земель некоторых стран постсоветского пространства / Д. В. Баранова, Е. Л. Уварова. – Текст : непосредственный // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2021. – № 10 (241). – С. 8–14.

UO‘K 634.0(575.1)

THE CURRENT STATE OF FOREST FUND LANDS IN OUR REPUBLIC

Avazov Alisher Saidmurodovich

Director of the Center for Retraining and Advanced Training of Personnel in the Field of Spatial Data Infrastructure, Geodesy, and Cadastre of the Cadastre Agency

Norkobilov Isroil Sherkul o‘gli

Chief Specialist of the Department for Organizing Educational and Methodological Work of the Center for Retraining and Advanced Training of Personnel in the Field of Spatial Data Infrastructure, Geodesy, and Cadastre of the Cadastre Agency,

Nematullaeva Shakhnoz Ibragimovna

Director of the Tashkent Geodesy and Cartography Technical School

Abstract: This article analyzes the current state of forest fund lands in the Republic of Uzbekistan. The territorial distribution of forest resources, their conservation status, and their ecological and economic significance are highlighted. Additionally, based on statistical data, changes in forest areas, existing problems, and proposals for their resolution are presented. The analysis substantiates the necessity for rational use and protection of forest fund lands. This situation calls for further strengthening the role of forests in the sustainable development strategy.

Keywords: Forest fund, land resources, ecological condition, forestry, sustainable development, utilization of natural resources, land area monitoring.

INTRODUCTION. Today, global environmental issues such as climate change, water scarcity, biodiversity loss, and land degradation stand among the most pressing challenges facing humanity. Forests play a crucial role in addressing these problems. They not only ensure ecological stability but also serve as key elements in protecting water resources, maintaining climate balance, and preserving biodiversity.

Forests are dynamic systems that are highly susceptible to both natural and anthropogenic (human-induced) factors. These factors directly and indirectly impact the ecological functions of forests. For instance, forest loss or degradation can lead to serious ecological consequences such as pollution of water bodies, increased atmospheric carbon dioxide levels, and the displacement of numerous plant and animal species from their natural habitats [1].

Forests cover 30 percent of the Earth's surface, provide a vital habitat for millions of species, and are

essential sources of clean air and water. They also play a decisive role in combating climate change. Each year, approximately 13 million hectares of forests are destroyed, and ongoing degradation in arid regions contributes to the desertification of 3.6 billion hectares of land, causing severe harm, especially to impoverished communities.

Urgent measures must be taken to reduce the loss of natural habitats and biodiversity. These ecosystems are part of our common heritage and are vital for ensuring global food and water security, adapting to and mitigating climate change, and maintaining peace and security [2].

LITERATURE REVIEW. According to the newly revised Constitution of the Republic of Uzbekistan adopted in 2023, all natural resources - including land, subsoil resources, water, flora and fauna, and other natural reserves - are considered national wealth. Their rational and efficient use is required, and they are under state protection [3].

Today, scientists around the world are conducting applied research on studying the condition of forests, preserving biodiversity, addressing climate change, and protecting the environment. Notably, Dr. Walawe Durage Kalpanie Vimarshana Nandasena from the University of Waikato in New Zealand conducted a study on mapping forest changes in Sri Lanka using remote sensing and Google Earth Engine (GEE).

The study assessed the suitability of medium- and low-resolution satellite imagery provided by NASA and the European Space Agency (ESA) for various forestry applications in Sri Lanka through the GEE platform. The research was carried out based on three vegetation mapping scenarios: identifying home gardens, monitoring invasive pine species, and mapping forest cover in tropical mountainous regions [4].

Professor Jincheng Liu from the College of Natural Resources and Environment at the Northwest Agriculture and Forestry University of the People's Republic of China has conducted numerous scientific studies focused on monitoring forest vegetation using multi-source remote sensing data. His research emphasizes the spatial configuration and zonation of vegetation, as well as assessing the impacts of climate change and the capacity of forests for carbon sequestration [5].

Today, forested areas are widely studied using satellite imagery, with the NDVI index being one of the primary methods for assessing and

mapping vegetation quantity. The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) is a standardized index that enables users to generate imagery reflecting “greenness” or the relative level of biomass. NDVI utilizes the reflectance properties of red and near-infrared (NIR) light to detect vegetation cover and can be useful in classifying areas with high and low vegetation density, as well as identifying signs of drought[6].

Uzbek scholars have also conducted extensive research within this field. In particular, researchers such as Sh. Shokirov, R. Oymatov, S. Islomov, I. Aslanov, G. Shamuratova, A. Jumanov, Z. Khafizova, U. Mukhtarov, and others have carried out studies on key topics such as the significance of remote sensing and GIS technologies in forestry, monitoring forest dynamics, ensuring ecological stability, and managing forest cadastre systems[7,8].

Forests can undergo rapid changes due to both natural processes and human activities, which in turn have direct and indirect impacts on the surrounding environment. Forests are among the most vital ecosystems on Earth—they help preserve water quality through watershed protection, provide unique habitats for flora and fauna, maintain biodiversity, and contribute significantly to mitigating climate change by absorbing carbon dioxide.

Changes in forests can occur at various scales and intensities, ranging from the death of a single tree to widespread forest fires. Human

activities and natural factors threaten vegetation and forests, leading to landscape transformations and ecosystem instability. In temperate climate zones, deforestation is considered the most significant form of forest degradation. This process results in land degradation, habitat loss, soil erosion, and the release of carbon into the atmosphere.

Carbon emissions from deforestation and forest degradation constitute the second-largest anthropogenic source of atmospheric carbon - surpassed only by the burning of fossil fuels such as coal, oil, and natural gas [9]. The ecological significance of forests is immense, which makes it essential to monitor them continuously. This includes mapping the condition and distribution of forests, as well as determining their levels of emissions. Such monitoring enables foresters and policymakers to be promptly informed about any changes, facilitating timely and effective decision-making [10].

As part of the United Nations Millennium Development Goals initiative, 17 Sustainable Development Goals ([SDGs](#)) were established in 2015 to promote global sustainability (United Nations, 2015). Specifically, SDG 15 [2] – Life on Land – advocates for the sustainable management of all types of forests, aims to halt deforestation, restore degraded forests, and promote afforestation and reforestation efforts on a global scale. To implement SDG 15 effectively, it is essential to have accurate information about the changes occurring within

forest areas and how these changes evolve over time. Remote sensing technology plays a crucial role in this process, as it provides data at various scales—global, regional, and national. This information is valuable for developing future projections based on historical land use changes. Furthermore, remote sensing has been proven to be a reliable method for mapping and monitoring forest conditions [2].

In our country, continuous efforts are being made to protect the environment, utilize natural resources efficiently, and improve sanitary and ecological conditions.

To define the priority directions of state policy in the field of environmental protection, establish effective mechanisms for preventing, identifying, and addressing violations of environmental legislation, and to strengthen the personal responsibility of state authorities, business leaders, and citizens for the sanitary and ecological conditions of settlements - alongside achieving the National Sustainable Development Goals and Objectives by 2030 - the President of the Republic of Uzbekistan issued Decree № DP-5863 on October 30, 2019 [11].

METHODS. This decree emphasizes the need to analyze the current state of the environment, address global and regional ecological challenges, and respond to emerging environmental threats. It underscores the necessity of developing the Environmental Protection Concept of the Republic of Uzbekistan for the

period up to 2030, viewing it as an integral part of the country's ongoing socio-economic development aimed at improving the quality of life for its population [12].

Efforts in the field of ecology and environmental protection are of great importance. Various measures are being implemented to improve environmental conditions in cities and districts. In particular, in order to implement the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan № DP-60 dated January 28, 2022, “On the Development Strategy of New Uzbekistan for 2022–2026” [11], the following key directions have been outlined, encompassing 100 core objectives:

- Building a people-oriented state by enhancing human dignity and further developing a free civil society;
- Making the principles of justice and the rule of law the main and essential conditions for progress in the country;
- Rapidly developing the national economy and ensuring high growth rates;
- Pursuing a fair social policy and developing human capital;
- Advancing spiritual development and elevating the field to a new level;
- Addressing global issues from the standpoint of national interests;
- Strengthening the country's security and defense capabilities while pursuing an open, pragmatic, and active foreign policy [11].

The direction of addressing global challenges from the standpoint of national interests includes issues related to environmental protection,

improving ecological conditions in cities and districts, implementing the nationwide “Green Space” project, and expanding forest lands.

Within the framework of the “Green Space” national project, activities such as tree planting, increasing green areas, and cleaning up the environment are being actively carried out [13]. In our country, various measures are being implemented to improve the environmental situation and prevent the harmful effects of transboundary dry winds and sand-dust storms on the environment.

Within the framework of the nationwide “Green Space” project, 588 hectares of “green gardens”, 662 hectares of “green public parks”, and “green belts” stretching a total of 40 kilometers around the cities of Bukhara, Nukus, Khiva, and Urgench have been established.

At the same time, the effective continuation of this national project requires urgent and decisive actions today.

To further promote the “Green Space” national project in Uzbekistan, improve the system of state governance in the field of ecology, widely implement advanced technologies, and fulfill the tasks set forth in the “Uzbekistan – 2030” Strategy [9], the President of the Republic of Uzbekistan issued Decree № DP-199 on November 23, 2023, titled “On Measures to Increase the Level of Greenery in the Republic and Ensure Environmental Sustainability through the Consistent

Implementation of the ‘Green Space’ National Project”.

These projects not only contribute to improving the ecological situation but also help enhance public health and raise the quality of life in both urban and rural areas. Moreover, environmental education and raising public awareness about green technologies are crucial. Every citizen’s contribution plays a vital role in addressing ecological challenges.

In addition, to ensure the implementation of the Law of the Republic of Uzbekistan “On Forests”—and to improve forest protection, afforestation, reforestation, and the effective use of forest fund lands—the Cabinet of Ministers adopted Resolution No. 31 on January 17, 2020, titled “On Measures to Improve the Maintenance of State Accounting and Monitoring of Forests” [14].

This resolution introduced regulations on maintaining the state accounting of forests and conducting forest monitoring. It aims to enhance the organization of rational forest use, prevent and timely detect, assess, and forecast negative impacts and changes in forest conditions, and establish a monitoring framework for forest lands throughout the Republic.

The condition of forest fund lands in the Republic of Uzbekistan remains one of the most pressing issues with significant ecological, economic, and social implications. The area of forest fund lands, their efficient use, and the level of preservation play a crucial role in the country’s sustainable

development strategy. Today, forests are not only vital sources of oxygen and biodiversity conservation, but they also serve as key elements in protecting soil from erosion, preventing desertification, and maintaining ecological balance.

Nevertheless, challenges remain in ensuring the effective management and improvement of the forest fund. Identifying existing issues and analyzing the measures being taken to resolve them are essential for developing practical and effective solutions. Research on the current state and development prospects of Uzbekistan’s forest fund lands is essential for gaining a deeper understanding of the existing problems in this area and for designing effective strategies to address them.

In accordance with the Law of the Republic of Uzbekistan “On the State Land Cadastre” and Presidential Decree № DP-6061 dated September 7, 2020, “On Measures for the Fundamental Improvement of Land Accounting and State Cadastre Systems”, the Cadastre Agency under the Ministry of Economy and Finance and its affiliated organizations annually prepare the national report on the state of land resources in the Republic of Uzbekistan as of January 1 [15].

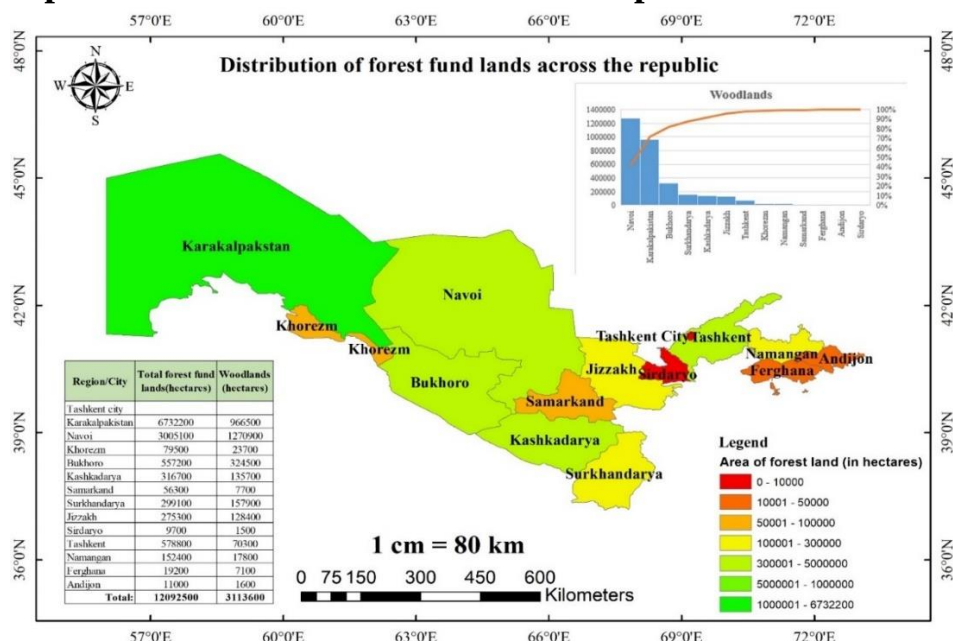
DISCUSSION AND RESULTS. The national report on the state of land resources serves as a vital document for monitoring the condition of Uzbekistan’s land fund. It is designed to facilitate the timely identification of changes in both the

quantitative and qualitative characteristics of land, support the maintenance of state cadastres, aid in

land management, and promote the rational and efficient use of land resources.

Figure 1.

Map of the state of forest lands of the Republic of Uzbekistan.



Source: National Report on the State of Land Resources, Cadastre Agency.

Additionally, it provides essential information to ensure the protection and sustainable use of land. The national report on the state of land resources of the Republic of Uzbekistan as of January 1, 2025., is compiled by the Cadastre Agency under the Ministry of Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan. The report is based on data detailing all changes in the lands of enterprises, institutions, farms, and organizations throughout the reporting year. It also incorporates annual land reports approved by the decisions of district, city, and regional administrations and consolidates this information at the national level.

As of January 1, 2025, the total land area within the administrative boundaries of the Republic of Uzbekistan amounts to 44,892.3 thousand hectares.

The land fund of the Republic of Uzbekistan is characterized by specific features based on land use purposes and regulations, and in accordance with Article 8 of the Land Code of the Republic of Uzbekistan, it is classified into eight categories. Forest fund lands hold particular ecological importance. These include areas covered by forests, as well as lands not currently forested but designated for the needs of forestry management.

As of January 1, 2025, the total area of forest fund lands amounts to

12,092.5 thousand hectares, which represents 26.9 percent of the country's total land area. The figure above illustrates the distribution of forest fund lands across the Republic and also reflects the area of forested lands within the forest fund, broken down by region

Indeed, as shown in Table 1.1, the share of forest fund land varies across

regions. For instance, it constitutes 6,732.20 thousand hectares in the Republic of Karakalpakstan, 3,005.10 thousand hectares in Navoi region, and 578.8 thousand hectares in Tashkent region. In Kashkadarya region, forest fund lands cover 316.7 thousand hectares, of which 135.7 thousand hectares are forested areas.

Figure 2.

Distribution of Forest Land in the Republic of Karakalpakstan, Regions, and Tashkent City. Source: National Report on the State of Land Resources, Cadastre Agency.

in thousands of hectares

№	Region Name	Total Land Area	Irrigated Land (ha)	Arable Land	Perennial Tree Plantations					Wasteland	Hayfields and Pastures	Total Agricultural Land	Backyard Land	Forest Land	Shrub Land	Other Land
					total	including:										
						Orchard	Vineyards	Mulberry Plantations	Other Tree Plantations							
1	Karakalpakstan Republic	6 732,20	7,7	3,8	0,2	0,1			0,1	1,3	624,9	630,2	0,1	966,5	1 227,50	3 907,90
2	Andijan	11	2,8	0,9	0,3	0,3				0,4	4,5	6,1		1,6		3,3
3	Bukhara	557,2	1,3	0,4	0,1				0,1	0,4	148,1	149	0,1	324,5	40	43,6
4	Jizzakh	275,3	2,1	2,3	2,8	1,4		0,1	1,3	0,1	114,3	119,5	0,3	128,4		27,1
5	Kashkadarya	316,7	2,9	3,6	0,3	0,2	0,1			0,9	132,7	137,5	1,3	135,7		42,2
6	Navoi	3 005,10	1,2	3	0,3	0,1			0,2	0,1	1 591,90	1 595,30		1 270,90		138,9
7	Namangan	152,4	3,2	0,6	0,7	0,5		0,1	0,1	0,1	102	103,4	0,2	17,8		31
8	Samarqand	56,3	4,3	2,8	0,4	3,9			0,1		31,8	38,6	0,4	7,7		9,6
9	Surkhandarya	299,1	3,1	1,7	0,6	0,1		0,1	0,4		66,3	68,6	0,4	157,9		72,2
10	Syrdarya	9,7	4	2						0,5	1,4	3,9		1,5		4,3
11	Tashkent	578,8	3,2	2,2	2,1	2			0,1		220,2	224,5	0,3	70,3	0,6	283,1
12	Fergana	19,2	8,3	0,3	1	0,9			0,1		0,4	1,7	0,1	7,1		10,3
13	Khorezm	79,5	1,3	1,2	0,1				0,1		50,9	52,2		23,7		3,6
14	Tashkent city		7,7						0,1							
	Total:	12 092,50	45,4	24,8	12,5	9,5	0,1	0,3	2,6	3,8	3 089,40	3 130,50	3,2	3 113,60	1 268,10	4 577,10

Forest monitoring is an information system consisting of regular observations aimed at detecting, assessing, and forecasting changes in the condition of the state forest fund in order to timely prevent negative impacts on forests.

In accordance with Resolution No. 31 [24] of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated January 17, 2020, “On measures to improve the maintenance of state accounting and monitoring of forests,” the state accounting and monitoring of

forests is currently being carried out [14].

The main objective of forest monitoring is to promptly observe the effects of natural and anthropogenic conditions resulting from forest use, collect and analyze data on changes, and support the protection and conservation of forests, the efficient use of forest resources, and the sustainable management of the forestry system. It also aims to provide timely insights into changes occurring within the state forest fund.

Forest monitoring is organized by the Forestry Agency under the Ministry of Ecology, Environmental Protection, and Climate Change of the Republic of Uzbekistan, along with its regional branches. It utilizes data on the condition of forested areas managed by forestry enterprises that have been granted permanent use of state forest fund lands.

Key functions and areas of activity of the Forestry agency:

- Implementing a unified state policy in forestry aimed at expanding forest resources and ensuring their rational use;
- Developing proposals to improve forestry legislation and ensuring its practical enforcement;
- Organizing effective management of the forest fund and protected natural areas, afforestation, reforestation, protection, and rational, economical use of forests;
- Developing and executing measures to restore forests and expand protective forest belts, including afforestation on mountain slopes, ravines, and degraded lands to combat erosion;
- Studying the forest fund, flora, and fauna and maintaining accurate

records, as well as introducing scientific advancements and best practices into forestry operations;

- Protecting forests from fires, pests, diseases, illegal logging, and other violations of forestry laws;

- Developing and implementing a unified system for the certification and standardization of ornamental plant seedlings and seeds;

- Expanding and developing interconnected economic activities within forestry enterprises, such as seedling cultivation, harvesting of medicinal plants, beekeeping, fish farming, livestock production, deep processing of products, and manufacturing consumer goods;

- Attracting grants from international financial institutions to the sector and broadly developing ecotourism;

- Organizing the training, retraining, and professional development of specialists with secondary and higher education in the field of forestry.

Currently, there are 13 regional departments of the Forestry Agency operating across the Republic of Uzbekistan.

Table 1.

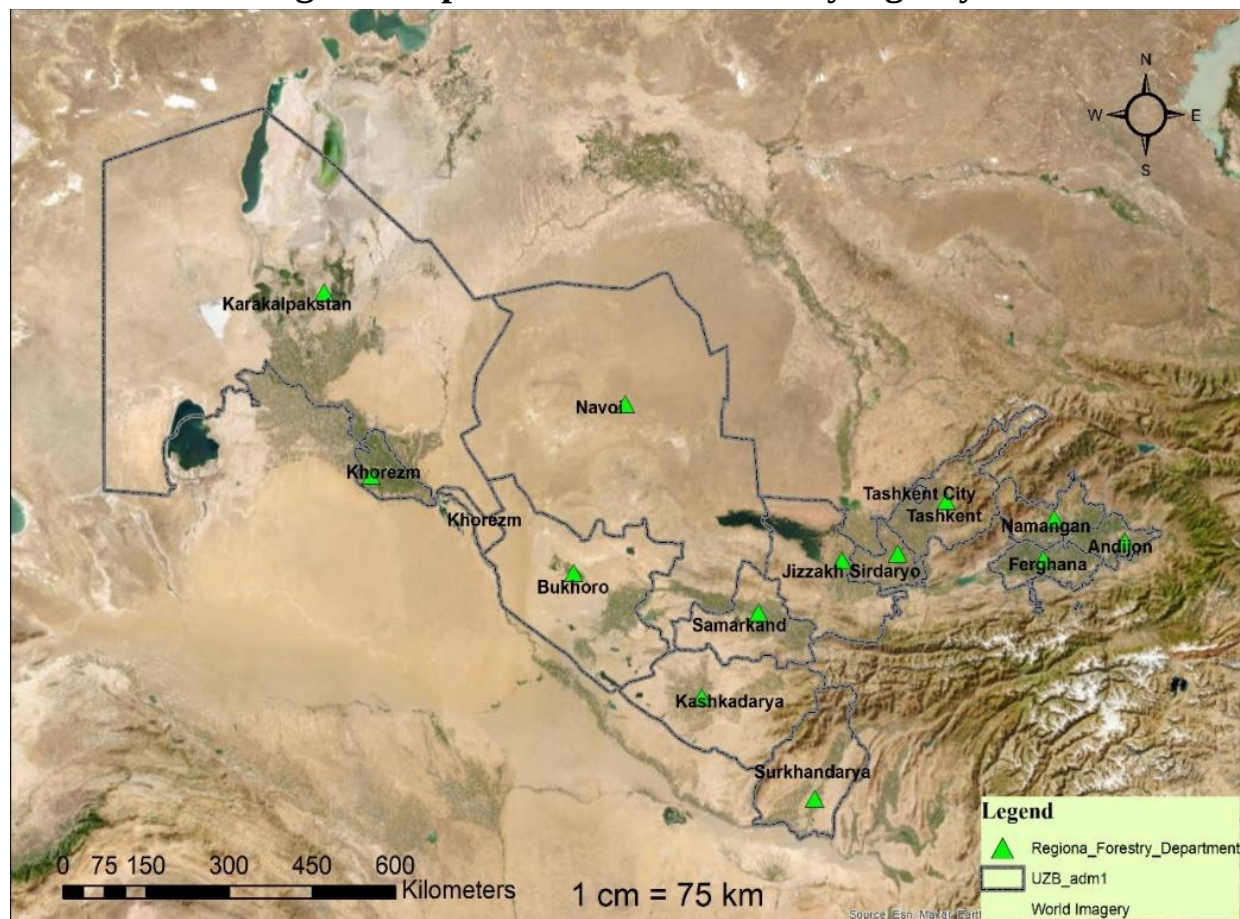
Forestry Agency of the Republic of Uzbekistan

№	Agency name	№	Agency name
1.	Forestry Agency of the Republic of Karakalpakstan	8.	Jizzakh State Forestry
2.	Khorezm State Forestry	9.	Syrdarya State Forestry
3.	Navoi State Forestry	10.	Tashkent State Forestry
4.	Bukhara State Forestry	11.	Fergana State Forestry
5.	Kashqadarya State Forestry	12.	Andijan State Forestry
6.	Surkhandarya State Forestry	13.	Namangan State Forestry
7.	Samarkand State Forestry		

Figure 2 below shows the geographical locations of these regional forestry departments [28].

Figure 3.

Regional departments of the Forestry Agency



Forest monitoring is organized by the Forestry Agency and its regional branches, utilizing data on the condition of forested areas managed by forestry enterprises that have been granted permanent use of state forest fund lands.

Forest monitoring is categorized into several main types (as illustrated in Figure 4), depending on their specific tasks and implementation goals. These types are essential for the effective management of various forest resources, ensuring ecological

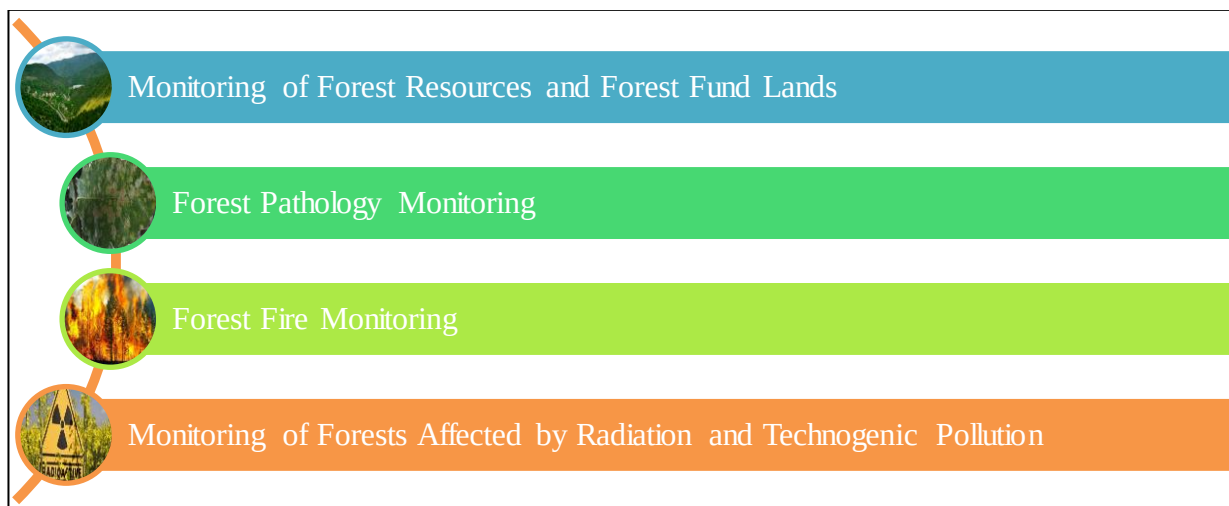
stability, and continuously observing the state of forest ecosystems.

Forest Pathology Monitoring is a system designed for the rapid assessment of forest health, timely forecasting, and prompt detection of pathological changes. Its purpose is to protect forests and support decision-making in forest management by monitoring the pathological condition of forests. This includes assessing damage caused by pests and diseases that disrupt forest stability, as well as evaluating the qualitative changes in

forest pathology resulting from anthropogenic impacts.

Figure 4.

Main types of forest monitoring.Source: <https://lex.uz/ru/docs/-4702526>



Forest Fire Monitoring is a tracking system aimed at protecting forests from fire hazards. It includes monitoring the occurrence and causes of fires, maintaining records, analyzing data related to forest fires, and predicting fire risks.

Monitoring of Forests Affected by Radiation and Technogenic Pollution involves studying the impact of anthropogenic environmental pollution on forest fund lands, forest resources, and forest products. This system assesses the degree to which forest ecosystems are affected by radiation and industrial contamination.

Monitoring of Forest Resources and Forest Fund Lands is based on state forest accounting and forest inventory data. It ensures the evaluation of ongoing changes in forest resources and forest fund lands.

The monitoring of forest pathology, forest fires, and forests affected by radiation and technogenic pollution is carried out by forestry enterprises and coordinated by the Forestry Agency [14].

CONCLUSIONS AND PROPOSALS

The current state of forest fund lands in the Republic of Uzbekistan reaffirms their importance as a natural resource and their role in maintaining a sustainable ecological system. Factors such as the reduction of forested areas, their improper or inefficient use, climate change, and anthropogenic pressure are negatively impacting the ecological stability of these lands. Therefore, it is crucial to protect forests, restore them, and implement modern monitoring systems. In this regard, strengthening

state policy, applying scientifically-based management measures, and ensuring public participation are considered essential tasks. Improving the condition of forest fund lands is one of the key factors not only for ecological stability but also for economic and social sustainability.

LIST OF REFERENCES.

1. Perry, David. A., Forest Ecosystems, Johns Hopkins University Press., 1994.
2. THE 17 GOALS - Sustainable Development Goals, 2015, <https://sdgs.un.org/goals>.
3. Constitution of the Republic of Uzbekistan, December 8, 1992.
4. Jincheng Liu. Yan Zhu, “Estimation of Forest Biomass in Beijing (China) Using Multisource Remote Sensing and Forest Inventory Data”, 2020.
5. B. B. Tien. V T. Phuong, “Using landsat satellite images to detect forest cover changes in the northeast region of Vietnam”, Vietnam, 2023, doi.org/10.31926/but.fwiafe.2023.16.65.1.2
6. Esri, “Create an NDVI map in ArcGIS Pro”.
7. Sh Shokirov., T.Jucker., Sh.R. Levic., A.D. Manning., “Habitat highs and lows Using terrestrial and UAV LiDAR for modelling avian species richness and abundance in a restored woodland”, Remote Sensing of Environment, 2023,.
8. Zulfiya Khafizova., A. Azamat Jumanov, “Study of the dynamics of LULC change using remote sensing data and GIS technologies (case study of the Kashkadarya region),” E3S Web of Conferences, 2024, doi.org/10.1051/e3sconf/202459004002.
9. P.S.Sultonov, Ecology and Environment, Tashkent: "MUSIQ A" Publishing, 2007.
10. M. Berdikulova, “The Importance of Forests in Preserving Biodiversity”, Innovative Research in the Modern World: Theory and Practice, Tashkent, 2023.
11. Presidential Decree of the Republic of Uzbekistan № DP-60 “On the Development Strategy of New Uzbekistan for 2022–2026”, January 28, 2022.
12. Presidential Decree of the Republic of Uzbekistan № DP-5863 “On approval of the Concept of Environmental Protection of the Republic of Uzbekistan for the period up to 2030”, October 30, 2019.
13. Cabinet of Ministers Resolution No. 804 “On measures to support activities implemented within the framework of the national project “Green Space””, November 30, 2024.
14. Cabinet of Ministers Resolution No. 31 “On measures to improve the

state accounting and monitoring of forests”, January 17, 2020.

15. Presidential Decree of the Republic of Uzbekistan № DP-6061

“On measures to radically improve the system of land accounting and state cadastres”, September 7, 2020.

UO‘K 631.4.02:631.67(575.1)

SUG‘ORILADIGAN YERLARNING NORMATIV QIYMATINI HISOBLASHDA TUPROQ BONITETI BALLINING AHAMIYATI

A.K.Turopov

Geoinnovatsiya markazi 1-bosqich mustaqil izlanuvchisi

N.I.Burxonov

“O‘zdavyerloyiha” DILI Yerlarni baholash bo‘limi boshlig‘i

Annotatsiya. Ushbu maqolada Qishloq xo‘jalik ekin yerlarining me‘yoriy-bahosini aniqlashda Tuproqlar sifatini baholash ularning asosiy xususiyatlari va tabiiy sharoitlari, xususan, ularning genetik mansubligi, sug‘orilish davri, madaniylashganlik darajasi, mexanik tarkibi, sho‘rlanish darajasi, yuvilish darajasi, tuproq osti qatlami holati, yer osti suvlarining sathi, eroziyaga uchraganligi, gipslanganlik darajasi va boshqalar juda ahamiyatlidir.

Hozirgi kunda ekin yerlarida tuproqlarining eroziyaga uchrayorgan qatlami juda ko‘payib bormoqda. Yerlarning me‘yoriy bahosini hisoblashda bunday holatlarni inobatga dolzarb bo‘lib qolmoqda.

Kalit so‘zlar: fermer xo‘jaliklar, tuproq, bonitet balli, normativ qiymatini hisoblash, yer soliq stafkalari, Tuproqlarning sho‘rlanishi va tuproq eroziyasi.

Kirish: O‘zbekiston Respublikasida ijtimoiy va iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan yer turlaridan biri - ekin yerlari bo‘lib, ular ichida sug‘oriladigan yerlar qishloq xo‘jaligida alohida ahamiyat kasb etadi. Hozirgi kunda, fermer xo‘jaliklari, va dehqon xo‘jaliklariga qishloq xo‘jalik yerlarini berilishidan oldin “O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy

loyihalash instituti tomonidan normativ qiymati hisoblanib, e-auksion.uz platformasiga taqdim etililadi, aniqlangan g‘oliblar Davlat budjetiga hisoblangan normativ qiymatlarni to‘lash sharti bilan taqsimlab berilishi, yerga bo‘lgan talabni oshayotganligidan dalolatdir.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2014-yil 18-

avgustdagi “Qishloq xo‘jaligi ekin maydonlarining normativ qiymatini aniqlash tizimini takomillashtirish to‘g‘risida”gi 235-sonli, 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, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 24-fevraldagi “Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlardan foydalanish va muhofaza qilish tizimini takomillashtirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” PQ-5006-sonli qarori hamda ushbu sohaga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda qishloq xo‘jaligi yerlaridan unumli foydalanish va tuproq unumdorligini oshirish bo‘yicha vazifalar belgilangan.

O‘zbekiston Respublikamizda qishloq xo‘jaligida sug‘oriladigan yerlarga katta e‘tibor beriladi. Chunki mamlakatimizda yetishtiriladigan qishloq xo‘jalik mahsulotlarining 95 foizidan ortiqrog‘i ana shu yerlarda yetishtiriladi. Ma‘lumki, turli qishloq xo‘jalik ekinlarini yetishtirish uchun, yerlarning unumdorligi turlicha an‘anaviy yoki noan‘anaviy talab qo‘yiladi. Masalan, ayrim o‘simliklar sho‘rxok muhitda yaxshi rivojlansa, ayrim o‘simliklar esa kuchsiz ishqoriy muhitda yaxshi o‘sib hosil beradi. Shuning uchun ham, sug‘oriladigan yerlar alohida ahamiyatga ega bo‘lib, ularning normativ qiymati, ekiladigan ekinlari, suv bilan ta‘minlanishi, tuproq ball bonitetiga qarab ma‘lum bir o‘simlik turi yoki guruhlarida

ularning bozordagi yillik o‘rtacha narxlariga qarab baholanadi.

O‘zbekistonda sug‘oriladigan yerlar normativ qiymatini asosan tuproq unumdorligi, suv bilan ta‘minlanishiga qarab asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari ya‘ni g‘o‘za(paxta), g‘alla, bog‘zor, uzumzor, sabzavot, poliz, kartoshka ekinlari ekilganligiga qarab ushbu mahsulotlarning dehqon bozorlardagi yillik o‘rtacha narxlarining statistik ma‘lumotlariga asosan baholanadi. Bundan tashqari qishloq xo‘jaligi yerlarining normativ qiymatini hisoblashda tuproq unumdorligi ball bonitetining keng ma‘noda tuproqlarning barcha xossa va xususiyatlari, shuningdek shu joyning ekologik sharoiti ta‘sirining yig‘indisi sifatida namoyon bo‘ladi.

Qishloq xo‘jaligida yerdan samarali foydalanishni rag‘batlantirish bo‘yicha xorijiy tajribalar

Rivojlangan davlatlarda yerdan foydalanish va uni davlat tomonidan tartibga solish uslubiyoti har bir hududning tabiiy-iqlim va tuproq sharoitlaridan kelib chiqqan holda alohida mintaqalarga bo‘lingan holda tadqiq etiladi va tarmoqni qo‘llab-quvvatlash tadbirlari ham xuddi shu mintaqalar kesimida kompleks yondashuv asosida amal qiladi.

Iqtisodiyot nazariyasi bo‘yicha dunyodagi yirik mutaxassislardan hisoblangan norvegiyalik olim S.Reynart qishloq xo‘jaligini rivojlantirish bo‘yicha noodatiy va mantiqiy jihatdan tushuntirish qiyin bo‘lgan holatga e‘tibor qaratib quyidagi tahliliy ma‘lumotlarni keltiradi. Ya‘ni, mehnat

unumdorligining barqaror ravishda oshirilib borishi asrlar davomida faqat sanoat tarmoqlarida yuz berib keldi. Lekin keyingi 50 yil davomida mehnat unumdorligining o'sishi sanoat tarmoqlariga nisbatan birmuncha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lmoqda. Misol uchun AQSH da bir akr yer maydonida bug'doy yetishtirishda mehnat unumdorligi 1940-yilga nisbatan 6 barobarga o'sgan. Yuqori texnologiyalarni qo'llash qishloq xo'jaligining deyarli barcha tarmoqlarida qo'llanilmoqda. Bugungi kunda amerikalik fermerlar o'z dalalarida sun'iy yo'ldosh tizimlari orqali va dronlar orqali ishlov berishmoqda.

Bundan 75 yil avval 10 ta fermer ishlab chiqaradigan mahsulot bugungi kunda bitta fermer tomonidan ishlab chiqarilmoqda. Gap shundaki dunyodagi eng samarali bo'lgan Amerika va Yevropadagi fermer xo'jaliklari davlat tomonidan beriladigan imtiyoz va subsidiyalarsiz yashab keta olmaydilar.

Ushbu davlatlarda qishloq xo'jaligini subsidiyalash uchun yo'naltiriladigan moliyaviy mablag'lar miqdori Afrika va Afrikaning janubiy saha davlatlarida yashovchi axolining bir jon boshiga to'g'ri keladigan o'rtacha daromadidan 4 marotaba ortiqni tashkil etadi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan kelib chiqqan holda aytish

mumkinki rivojlangan davlatlarda qishloq xo'jaligini

subsidiyalash darajasi rivojlanayotgan davlatlarga nisbatan bir necha barobar yuqorini tashkil etadi. Misol uchun inflyatsiya darajasi va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini sotish narxlarini hisobga olgan holda ajratilayotgan dotatsiya va kompensatsiyalar miqdori investitsiyada AQSHda 82 foizni, Norvegiyada 75 %, Yaponiyada 74 %, Avstriyada 44 foizni tashkil etadi. Xuddi shunday holat boshqa rivojlangan davlatlarda ham kuzatiladi.

Bundan tashqari rivojlangan davlatlar o'zlarining ichki oziq-ovqat bozorlarini himoyalash uchun import bojlarining yuqoriligi bilan ajralib turadi. Masalan, qishloq xo'jaligi mahsulotlariga o'rnatilgan import bojlari rivojlanayotgan davlatlarda o'rtacha 18,8 foizni, Xitoyda esa 40,6 foizni, o'tish davri iqtisodiyotiga ega bo'lgan davlatlarda 13,4 foizni, Rossiyada 10,5 foizni tashkil etgan holda, iqtisodiy jihatdan yuqori rivojlangan davlatlarda o'rtacha 43,3 foizni tashkil etmoqda

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Qishloq xo'jaligi tovar ishlab chiqaruvchisi - qishloq xo'jaligini yuritish uchun belgilangan tartibda ajratilgan yer uchastkasida qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtiruvchi yuridik yoki jismoniy shaxslar, shuningdek dehqon xo'jaliklari tushuniladi;

Qashqadaryo viloyatida 14 tuman hamda 2 ta shahar qishloq xo'jalik yerlari mavjud bo'lib, bunda jami yuridik shaxslarga tegishli bo'lgan qishloq xo'jalik tovar ishlab chiqaruvchilar hamda jismoniy

shaxslarga tegishli bo‘lgan dehqon xo‘jaliklarning normativ qiymati hisoblanib yer solig‘ini undirish maqsadida Vazirlar Mahkamasi huzuridagi soliq qo‘mitasiga hamda yer soliq stafkalarini belgilash maqsadida Iqtisod va moliya vazirligiga taqdim etib boriladi.

2025-yil 1-yanvar holatiga ko‘ra ushbu Qashqadaryo viloyati bo‘yicha jami 16 131 ta qishloq xo‘jaligi tovar ishlab chiqaruvchilar bo‘lib, ularning jami yer maydoni 18 607 94 gektar, Soliq kodeksining 429-moddasi 6-xat boshida “Qishloq xo‘jaligi uchun mo‘ljallangan yerlar uchun soliq stavkalari qishloq xo‘jaligi ekinzorlarining normativ qiymatiga nisbatan 0,95 % (foiz) miqdorda belgilab” qo‘yilgan.

Shuningdek Qashqadaryo viloyati bo‘yicha jami 16 131 ta qishloq xo‘jaligi tovar ishlab chiqaruvchilarning sug‘oriladigan yerlari 426 948 gektar, bog‘zorlar 15 714 gektar, uzumzorlar 5 238 gektar, boshqa ko‘p yillik daraxtzorlar 7 072 gektar, bo‘z yerlar 16 389 gektar, baliqchilik hovuzlari bilan band bo‘lgan 1 591 gektar, jami yaylov yerlar 5 826 gektar tashkil etadi.

Qashqadaryo viloyati bo‘yicha jami 14 180 ta fermer xo‘jaliklarining umumiy yer maydoni 652 645 gektarni tashkil qiladi. Shundan sug‘oriladigan ekin yerlari 350 095 gektarni tashkil etadi.

Sug‘oriladigan yerlarning normativ qiymatini hisoblashda bonitet balining ahamiyati 100 ballgacha bo‘lgan shkalalarda amalga

oshiriladi. Misol uchun aytaylik yerdan foydalanuvchining bonitet bali past ya‘ni 41 ball bo‘lsa 1 gektar yer maydoniga sabzavot ekinlari ekilganda Shahrisabz tumani misolida 1 gektar yer maydoniga 55 762 ming so‘m normativ qiymat hisoblanadi uning 0,95 % yer solig‘i 530 ming so‘mni tashkil qiladi. Huddi shunday holat ya‘ni 75 ball bo‘lsa 1 gektar yer maydoniga huddi shu kabi sabzavot ekinlari ekilganda 1 gektar yer maydoniga 204 078 ming so‘m normativ qiymat hisoblanadi, uning 0,95 % yer solig‘i 1 939 ming so‘mni tashkil etadi. Agarda bir konturda 2-3 xildan iborat ball mavjud bo‘lsa uning o‘rtacha balli hisoblab chiqiladi, shu asosida unga normativ qiymat hisoblanadi. Shuning uchun ham yerlarning bonitet bali normativ qiymatlarni hisoblashda muhim ahamiyatga egadir.

Bozor iqtisodiyoti sharoitida agrar sanoat majmuasining eng salohiyatli tarmog‘i bo‘lgan qishloq xo‘jaligi korxonalarida bozor munosabatlarini joriy etish, o‘ziga xos xususiyatlarga ega va u iqtisodiyotda alohida o‘rinni egallaydi.

Shahrisabz tumanida sabzavot hamda poliz ekinini ball bonitetlari yuqori bo‘lgan yerlarga joylashtirish iqtisodiy samaradorlikni ta‘minlaydi, katta hajmdagi mehnat va mablag‘lar tejiladi. Chunki yerning unumdorligi yuqori bo‘lganligi uchun qishloq xo‘jaligi yerlarda ekinlar tez kunlarda unib chiqishidan tortib, vegetatsiya davri, shuningdek pishib yetilishigacha bo‘lgan vaqtda unumdor yerlar katta ahamiyatga ega.

Past balli yerlarga sho‘rga chidamli o‘simlik beda hisoblanadi, oziqabop, dukkakli don ekinlarini ekish yaxshi samara beradi, hamda tuproq unumdorligi oshib boradi.

Qishloq xo‘jalik ekinlari yetishtiriladigan yerlarni har yili kuzatib borish, birinchi navbatda agrotexnik va agromeliorativ tadbirlarga muhtoj maydonlarni aniqlash, sodir bo‘lgan salbiy holatlarni oldini olishga qaratilgan chora-tadbirlar majmuasini zudlik bilan qo‘llash nihoyatda muhim. Tuproq sho‘rlanishini oldini olish uchun eng avvalo, ekin maydonlaridagi yer osti suvlari oqimini ta‘minlash, buning uchun esa mavjud kollektor-zovur tarmoqlarini tozalash, ta‘mirlash, ishchi holatga keltirish, zaruriyat tug‘ilsa, qo‘shimcha zovur tarmoqlarini ko‘rish birinchi galdagi vazifalar qatoridan joy olishi kerak.

Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqaruvchilarini sifat jihatidan baholashning iqtisodiy mohiyati: Ishlab chiqarishning har qanday vositalaridan oqilona, samarali hamda imkoni boricha to‘laroq foydalanish eng avvalo uning asosiy va muhim xususiyatlarini bilish, o‘rganishga, shuningdek ularni o‘z joyida qo‘llashga ko‘p jihatdan bog‘liqdir.

Tuproqlar sifatini baholashda ularning asosiy xususiyatlari va tabiiy sharoitlari, xususan, ularning genetik mansubligi, sug‘orilish davri, madaniylashganlik darajasi, mexanik tarkibi, sho‘rlanish darajasi, yuvilish

darajasi, tuproq osti qatlamining holati, yer osti suvlarining sathi, eroziyaga uchraganligi, gipslanganlik darajasi va boshqalarni hisobga olamiz. Aynan shular bizning massivdagi tuproqlarning asosiy xususiyatlarini belgilaydi.

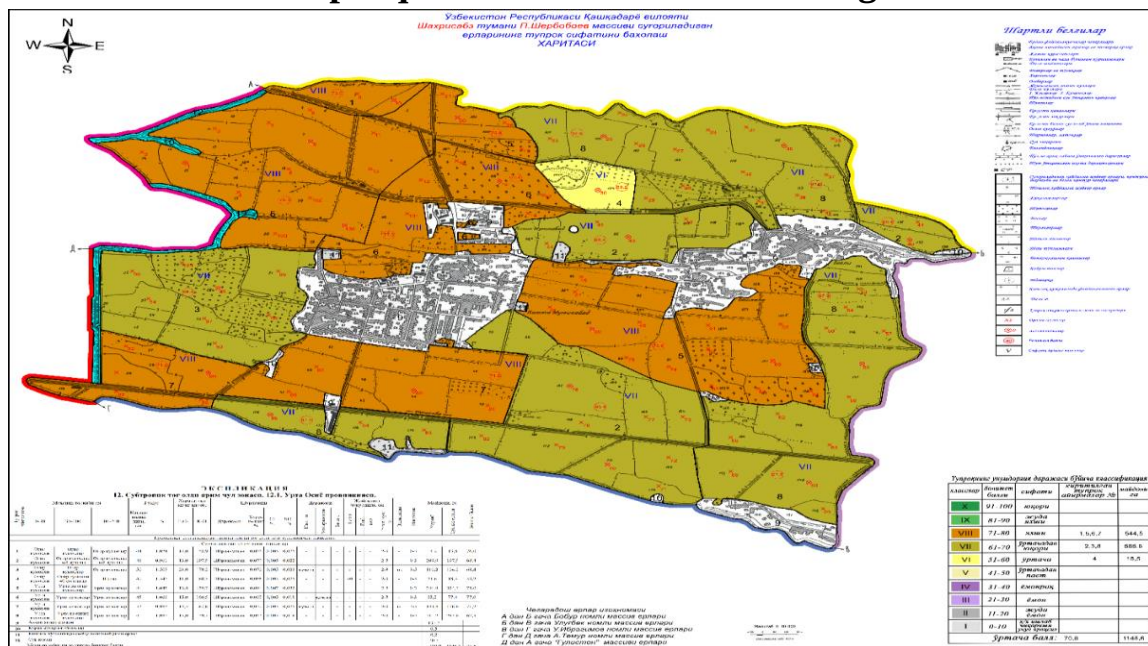
Baholash ishlarini biz 100 ballik yopiq shkala bo‘yicha o‘tkazamiz. Bunday shkala respublikaning sug‘oriladigan yerlarni bonitirovkalash uchun yagona tarzda tuzilgan va qabul qilingan bo‘lib, unga asosan tuproqlarning sug‘orish davri, madaniylashganlik darajasi hamda, genetik mansubligi asosiy ko‘rsatkichlar sifatida qabul qilingan.

Ushbu shkala qulay sharoitdagi, ya‘ni sho‘rlanmagan va eroziyaga uchragan, mexanik tarkibi va yer osti qatlamining sizot suvlarini o‘tkazuvchanligi yaxshi bo‘lgan tuproqlarning sifati to‘g‘risida tasavvurga ega bo‘lish imkonini beradi. Ammo, amalda uchraydigan tuproqlarning xususiyatlari turlichadir.

Tuproq unumdorligini pasaytiruvchi omillar qatoriga suv hamda shamol ta‘siridan yemirishi ham kiradi. U notekis re‘lefi, yangi sug‘orilayotgan maydonlarda, yuqori nishabliklarda yorqin namoyon bo‘ladi. Bu mintaqalarda tuproq jinslari asosan lyoss proluvial va alluvial yotqiziqlardan iborat bo‘ladi. Yuviladigan tuproqlarning sifati nisbatan lyoss yotqiziqlarda kamroq pasayadi. Proiyuvial alluvial yotqiziqlarda ko‘proq pasayadi.

1-rasm

Tuproq ball bonitirovka xaritasining ko‘rinishi



Tadqiqot obyekti Shahrisabz tumani hududida sug‘oriladigan yerlarni muhofaza etish va qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirish maqsadida tavsiya va xulosalar:

1. Shahrisabz tumani sug‘oriladigan yerlarning unumdorlik tasnifi guruhlar bo‘yicha yer maydonlari aniqlash;

2. Tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilash va tuproq unumdorligini oshirishda tuproq unumdorligi banitet bali o‘zgarishini hisobga olish;

3. Qiyalik yerlarni ko‘ndalang haydashda tuzatma koeffitsientlarini qo‘llash;

4. Intensiv bog‘larni barpo qilishda irrigatsion texnologiyalardan foydalanib tomchilatib sug‘orish usullarini qo‘llashda tuproq tarkibini hisobga olish;

5. Sug‘oriladigan yerlarning unumdorligini oshirishda oraliq ekinlari (ko‘k o‘g‘it) va oraliq ekin sifatida ang‘izga aralashtirib va alohida javdar, no‘xat, dukkakli ekinlar, suli va beda ekish, shu bilan birga qishloq xo‘jaligi ekinlariga mineral va organik o‘g‘itlarni qo‘llashda yerning tabiiy unumdorligini hisobga olib foydalanish imkonini beradi.

Yuqoridagi ilmiy izlanish va o‘rganishlar natijasida, tavsiyalar: tuman sug‘oriladigan yerlarning sifatini oshirish, muhofaza etish va qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirish maqsadida tavsiya etiladi.

Xulosa qilib aytganda Viloyatda qishloq xo‘jaligi tovar ishlab chiqaruvchilarning yer maydonlarini normativ qiymatlarini hisoblashda qishloq xo‘jalik xaritasiga har bir yerdan foydalanuvchilarning

chegaralari tushuriladi, ularning o‘rtacha ball bonitetni hisoblab, yerdan foydalanuvchilarning ekilgan ekinlari, ularning yillik o‘rtacha bozor narxlari va bundan tashqari suv bilan ta‘minlanganlik darajasi bo‘yicha alohida jadval asosida hisoblash ishlarini amalga oshirish kerak bo‘ladi.

Tumanda qishloq xo‘jaligi yerlarining katta qismini sug‘oriladigan ekin yerlari tashkil qiladi. Ammo bugungi kunga qadar yerlarning katta qismini asosan an‘anaviy yoki zamonaviy usullarda sug‘orish o‘rniga suv taqchil davrda, yer osti sizot suvlari (zovur suvlari) yordamida sug‘orilishi yoki mineral o‘g‘itlarni noto‘g‘ri qo‘llanishi oqibatida sug‘oriladigan ekin yerlari meliorativ holati yomonlashib bormoqda. Shu sababdan sug‘oriladigan ekin yerlarida doimiy monitoring ishlarini dronlar orqali o‘tkazish, kosmosyomka suratlardan hamda masofadan zondlash usullaridan foydalanishni tashkil qilish lozim.

Foydalanilgan adabiyot ro‘yxati.

1. O‘zbekiston Respublikasining yer kodeksi.
2. O‘zbekiston Respublikasining soliq kodeksi
3. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2014-yil 18-avgustdagi “Qishloq xo‘jaligi ekin maydonlarining normativ qiymatini aniqlash tizimini takomillashtirish to‘g‘risida”gi 235-sonli qarori.
4. 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.

5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 18-yanvardagi “Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yer uchastkalarini ijaraga berish tartibini takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” PF-15-sonli.

6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 12-apreldagi “Muhandislik-kommunikatsiya tarmoqlari uchun yer uchastkalarini ajratish tartibini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-204-sonli qarori.

7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 24-fevraldagi “Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlardan foydalanish va muhofaza qilish tizimini takomillashtirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” PQ-5006-sonli qarori.

8. Vazirlar Mahkamasi 2021 yil 27 avgustdagi “Yer uchastkalarini jamoat ehtiyojlari uchun doimiy foydalanishga ajratishning ma‘muriy reglamentini tasdiqlash to‘g‘risida” 543-sonli qarori.

9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-iyundagi “Qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PF-5742-sonli.

10. Q.R.Rahmonov “Yer monitoring asoslari” o‘quv qo‘llanma. Toshkent-2008.

11. Yerdan foydalanish iqtisodiyoti. Altıyev A.S. Toshkent-2019-yil.

12. Xashimdjonov M.
«Экономическая оценка орошаемых
земель» Диссертация. к.э.н. 1966,
Стр. 113.

foydalanishni rag‘batlantirish
mexanizmlarini takomillashtirish”
mavzusidagi doktorlik dissertatsiyasi.
T., 2021. 43-b

13. Muxtorov O‘B. “Qishloq
xo‘jaligida yer resurslaridan samarali

UO‘K: 528.94:911.37

GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARI YORDAMIDA TOSHKENT SHAHRINING YERDAN FOYDALANISH VA HUDUDIIY KENGAYISHINI IFODALOVCHI KARTALARNI TUZISH

Karabazov Sardorbek Abdumajitovich

t.f.f.d. (PhD), Kadastr agentligining bosh mutaxassisi,

Anvarov Shukurulloxon Maxsudxon o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti tadqiqotchisi

Annotatsiya: Maqolada Toshkent shahrida yerdan foydalanish va hududiy kengayish jarayonlarini geoaxborot texnologiyalari yordamida tahlil qilish masalasi ko‘rib chiqildi. ArcGIS dasturi imkoniyatlaridan foydalangan holda shahar hududining turli davrlardagi hududiy kengayishini ifodalovchi raqamli interaktiv veb-kartalari tuzildi. Natijada, Toshkent shahridagi hududiy o‘zgarishlarni vizual kuzatish imkoniyati yaratildi. Taklif etilgan yondashuv shahar boshqaruvi va shaharsozlik siyosatida ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkoniyatini kengaytiradi.

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы анализа землепользования и территориального расширения города Ташкента с применением геоинформационных технологий. С использованием возможностей программы ArcGIS были разработаны цифровые интерактивные веб-карты, отражающие территориальное расширение города в разные периоды. В результате создана возможность визуального наблюдения пространственных изменений Ташкента. Предложенный подход расширяет возможности принятия научно обоснованных решений в управлении и градостроительной политике города.

Abstract: In the article land use and urban expansion processes in Tashkent city using geoinformation technologies. By applying ArcGIS software, digital interactive web maps were developed to represent the city’s territorial expansion across different periods. As a result, the opportunity to visually monitor spatial

changes in Tashkent was created. The proposed approach broadens the potential for evidence-based decision-making in the city’s management and urban planning policies.

Kalit soʻzlar: geoaxborot texnologiyalari, Toshkent shahri, yerdan foydalanish, hududiy kengayish, ArcGIS, masofadan zondlash, interaktiv karta.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, город Ташкент, землепользование, территориальное расширение, ArcGIS, дистанционное зондирование, интерактивная карта.

Keywords: geoinformation technologies, Tashkent city, land use, urban expansion, ArcGIS, remote sensing, interactive map.

KIRISH. Zamonaviy urbanizatsiya jarayonlari shaharlarning hududiy kengayishi va yer resurslaridan foydalanish tizimini tubdan oʻzgartirmoqda.

Toshkent shahri ham Oʻzbekiston Respublikasining eng yirik maʼmuriy-siyosiy, sanoat va madaniy markazi sifatida jadal rivojlanib, soʻnggi oʻn yilliklarda sezilarli hududiy kengayishga erishdi. Shahar aholisining ortishi, yangi turar-joy komplekslarining barpo etilishi, sanoat zonalari va transport infratuzilmasining kengayishi natijasida yer resurslarini samarali boshqarish va ularni oqilona taqsimlash dolzarb masalaga aylandi.

Mazkur tadqiqotda Toshkent shahrida yerdan foydalanish va hududiy kengayish jarayonlari geoaxborot texnologiyalari yordamida oʻrganiladi. Tadqiqot mavzusining tanlanish sababi shundan iboratki, mavjud maʼlumotlar asosan statistik koʻrinishda boʻlib, ular hududiy oʻzgarishlarning vaqt boʻyicha dinamikasini toʻliq aks ettirmaydi. Kartografik materiallar va masofadan zondlash maʼlumotlarini integratsiya qilish orqali esa shahar

rivojlanishining aniq vizual koʻrinishi yaratiladi.

Tadqiqotning asosiy dolzarbligi Toshkent shahrining barqaror rivojlanishini taʼminlash uchun yer fondidan oqilona foydalanish, hududiy rejalashtirishda zamonaviy geoaxborot texnologiyalaridan keng foydalanish zarurati bilan bogʻliq. Ishning ilmiy yangiligi shundaki, Toshkent shahrining yerdan foydalanish va hududiy kengayish jarayonlari ArcGIS dasturi asosida raqamli interaktiv veb-kartalar shaklida tuzilib, hududiy oʻzgarishlarni vizual kuzatish imkoniyati yaratildi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Xalqaro adabiyotlarda shahar hududiy kengayishi va LULC monitoringi GAT, masofadan zondlash (Landsat/Sentinel) majmuasi orqali, nazoratli tasnif va oʻzgarishni aniqlash yordamida baholanishi asosiy yondashuv sifatida qaraladi. ArcGIS muhitida koʻpvaqtli tasvirlardan foydalanish, aniqlikni verifikatsiyalash va interaktiv kartaga olish natijalarni qaror qabul qilishga qulay koʻrinishda taqdim etishga xizmat qiladi.

Geoaxborot texnologiyalari so‘nggi o‘n yilliklarda shahar hududiy rivojlanishini o‘rganishda asosiy metodlardan biri sifatida keng qo‘llanilmoqda. P.A. Burrough va R.A. McDonnell (2015) o‘z tadqiqotlarida geografik axborot tizimlarining nazariy asoslarini ishlab chiqib, ularni tabiiy va antropogen jarayonlarni modellashtirishda samarali vosita sifatida baholaganlar. Shuningdek, M. Goodchild, D. Maguire va D. Rhind (2021) asarlarida geoinformatika va masofadan zondlash texnologiyalarining urbanizatsiya jarayonlarini tahlil qilishdagi amaliy qo‘llanishlari keng yoritilgan.

Yerlardan oqilona va samarali foydalanish bo‘yicha tadbirlar ishlab chiqish, yerdan foydalanish tarkibini optimallashtirish, shahar yerlaridan foydalanish samaradorligini baholash, yerlardan oqilona foydalanish bo‘yicha nazorat ishlarini olib borish kabi turli vazifalar bo‘yicha A.R.Babajanov qator tadqiqot va izlanishlar olib brogan.

Mintaqaviy va mahalliy ishlar GATning shaharsozlikdagi amaliy qo‘llanishini ko‘rsatadi: turar-joy, sanoat zonalar va transport koridorlari bo‘ylab yoyilish va zichlashuv tendensiyalari aniqlanadi, yer toifalari ulushidagi siljishlar kartografik va statistik usullar bilan baholanadi. Biroq ko‘pchilik tadqiqotlarda ma’lumotlar fragmentar bo‘lib, tarixiy davrlardan hozirgacha uzluksiz qator, kadastr-huquqiy qatlamlar va interaktiv veb-karta bir tizimda kam integratsiyalangan.

Mazkur tadqiqot aynan shu bo‘shliqni to‘ldiradi va ko‘p manbali kartografik va masofadan zondlash ma’lumotlarini ArcGIS asosida birlashtirib, Toshkent shahrining yerdan foydalanish va hududiy kengayishini multi-davrl, interaktiv formatda vizualizatsiya qiladi.

METODOLOGIYA.

Tadqiqotni olib borishda kartalashtirish va fazoviy tahlil metodlari qo‘llanildi. Toshkent shahrining yerdan foydalanish va hududiy kengayishini ifodalovchi interaktiv veb-kartalar 1865-yilda chizilgan tarixiy Toshkent shahar plani, shuningdek, “Landsat” va “Sentinel” sun’iy yo‘ldosh tasvirlari hamda mavjud kartografik materiallar asosida ArcGIS dasturi yordamida yaratildi. Ushbu manbalar o‘zaro moslashtirilib, yagona koordinata tizimiga keltirildi va fazoviy bazaga joylashtirildi.

Tadqiqot jarayonida geoaxborot texnologiyalari asosida yerdan foydalanishni interaktiv veb-kartaga olish bosqichma-bosqich amalga oshirildi.

Birinchi bosqichda, ma’lumotlarni yig‘ish va dastlabki ishlov berish jarayoni bajarildi: tarixiy kartalar georeferensiya qilindi, sun’iy yo‘ldosh tasvirlari atmosferik va geometrik xatolardan tozalandi, statistik ma’lumotlar esa elektron formatga keltirildi.

Ikkinchi bosqichda, turli manbalardan olingan geoma’lumotlar (kosmik suratlar, aerofoto tasvirlar, statistik ma’lumotlar) yagona geoaxborot bazasiga kiritildi va

standartlashtirildi. Bu bosqichda yer fondining asosiy toifalari – turar-joy, sanoat, transport, yashil hudud va qishloq xo‘jaligi zonalari ajratilib, ular alohida qatlamlar ko‘rinishida saqlandi.

Uchinchi bosqichda, ushbu qatlamlar ustida fazoviy tahlil amalga oshirildi. Fazoviy tahlilda turli masofadan zondlash ma’lumotlaridan foydalanildi, shahar hududining o‘zgarishi davrlar kesimida aniqlanib, joylashuvdagi siljishlar va kengayish yo‘nalishlari belgilandi. Shuningdek, zonalararo o‘zaro bog‘liqlik va yer toifalari o‘zgarish suratlari statistik jihatdan baholandi.

To‘rtinchi bosqichda, olingan natijalar asosida ko‘p qatlamli kartalar ishlab chiqildi. Har bir davr uchun alohida tematik kartalar tuzilib, ularning asosida interaktiv interfeys shakllantirildi. Ushbu interfeysda foydalanuvchi hududiy o‘zgarishlarni vaqt oraliq‘ida vizual tarzda solishtirishi va tahlil qilishi mumkin bo‘ldi.

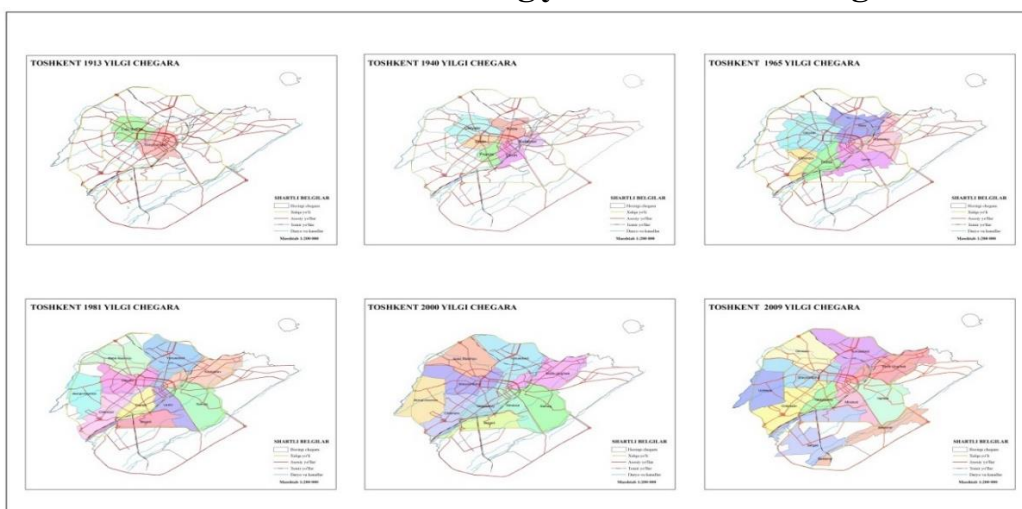
Beshinchi bosqichda, yaratilgan geoaxborot bazasi SQL tizimiga integratsiya qilindi. Bu esa ma’lumotlarni markazlashgan holda saqlash, yangilash va real vaqt rejimida ulardan foydalanish imkonini berdi. Natijada, interaktiv veb-karta shaklida foydalanuvchilarga taqdim etiladigan qulay platforma yaratildi.

Shunday qilib, ishlab chiqilgan metodologiya Toshkent shahrida yerdan foydalanish va hududiy kengayish jarayonlarini ko‘p manbali ma’lumotlar asosida kompleks o‘rganish va vizual kuzatish imkonini berdi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR. Toshkent shahrining yerdan foydalanish va hududiy kengayish jarayonlarini aniqlash maqsadida ArcGIS dasturi imkoniyatlaridan keng foydalanildi. Tadqiqot davomida tarixiy manbalar, masofadan zondlash tasvirlari hamda statistik ma’lumotlar integratsiya qilinib, turli davrlardagi hududiy o‘zgarishlarni ifodalovchi kartalar yaratildi (1-rasm).

1-rasm.

Toshkent shahri hududining yillar davomida o‘zgarishi



Toshkent shahrining dastlabki kartografik manbalaridan biri hisoblangan 1865-yilda chizilgan plani raqamlashtirilib, ArcGIS muhitiga kiritildi. Ushbu karta shahar hududining dastlabki ko‘rinishini tiklash va keyingi davrlar bilan solishtirish uchun asosiy manba bo‘lib xizmat qildi.

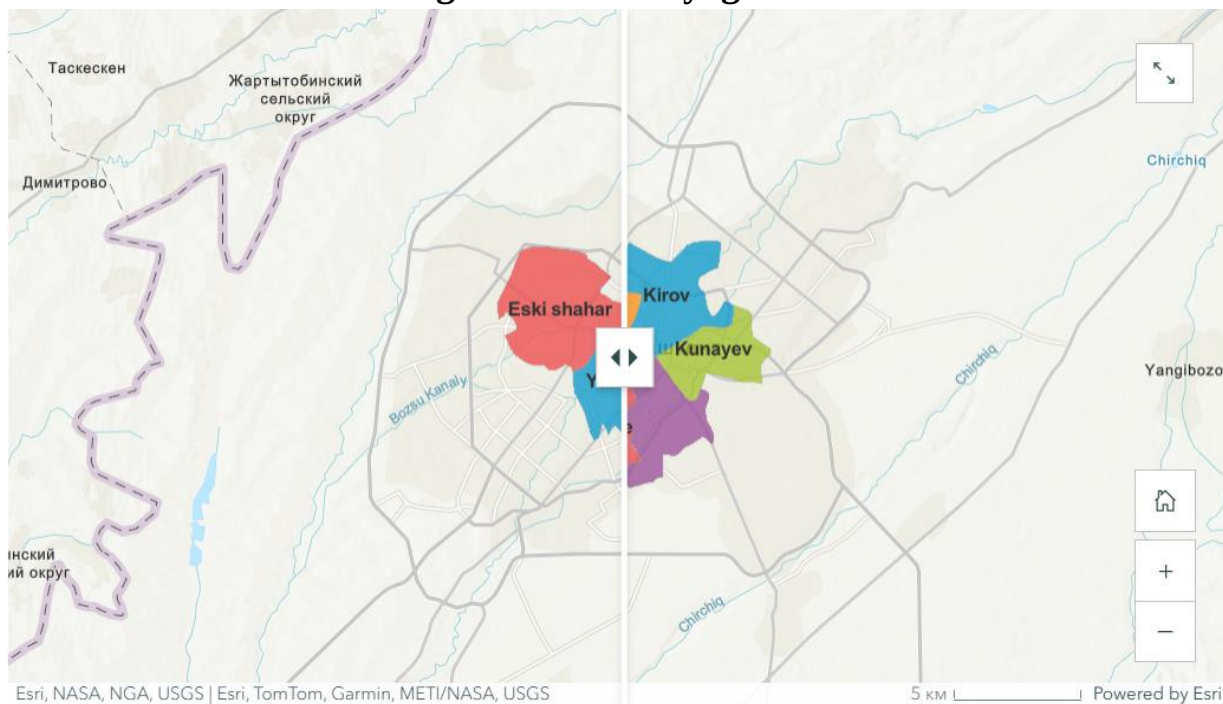
Toshkent shahrining yashil hududlari va qurilish maydonlari o‘zgarishi aniqlashtirildi. Shahar hududi qatlamlarga ajratilib, turar-joy zonalari, sanoat hududlari, qishloq xo‘jaligi yerlari, suv obyektlari va

bo‘sh hududlar alohida xaritalashtirildi.

Natijalarga ko‘ra, 2000-yildan keyingi davrda yangi turar-joy massivlari aynan asosiy avtomobil yo‘llari va metro liniyalari yaqinida ko‘proq rivojlangan. Olingan ma’lumotlar SQL ma’lumotlar bazasiga integratsiya qilinib, ArcGIS Online platformasi orqali interaktiv veb-kartalar yaratishga imkon berdi. Bu karta foydalanuvchilarga Toshkent shahrining turli davrlardagi hududiy kengayishini vizual tarzda solishtirish imkoniyatini beradi.

2-rasm.

Toshkent shahrining 1913 va 1940-yilgi interaktiv veb-kartasi



Toshkent shahar 1913 yildagi chegarasi

Toshkent shahar 1940 yildagi chegarasi

ArcGIS dasturida raqamlashtirilgan kartalar ArcGIS Online platformasida interaktiv veb-kartalar yaratish uchun asos qilib

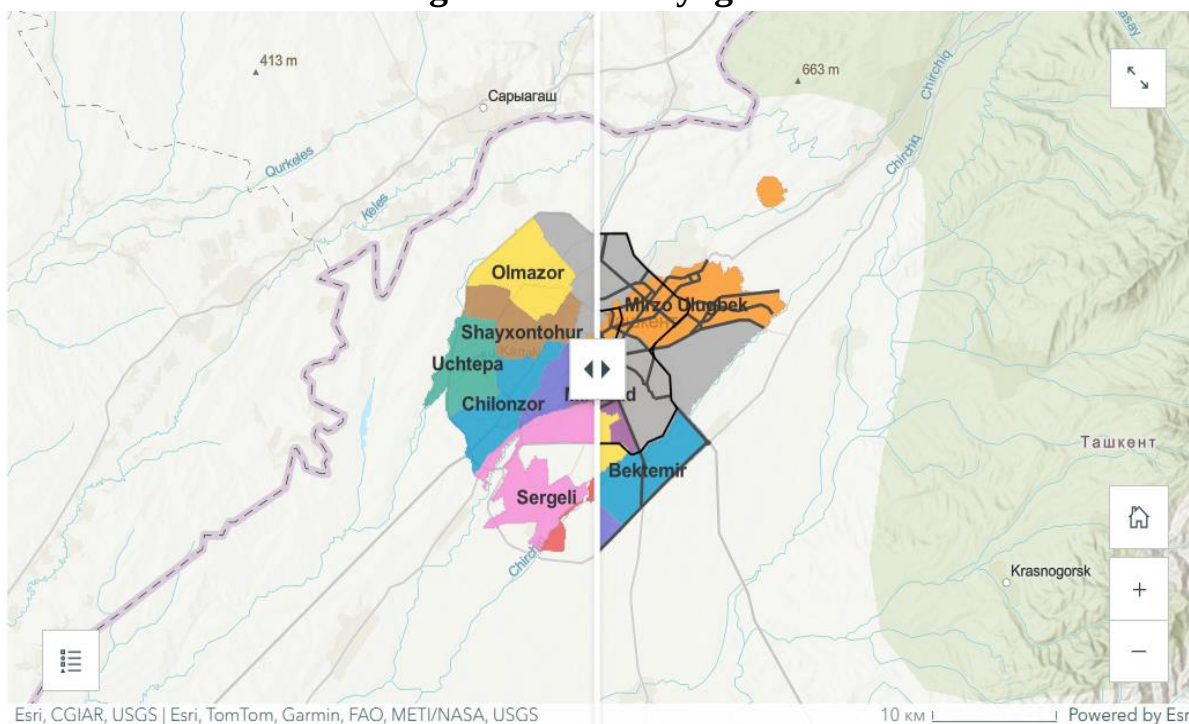
olinib, ular asosida vizual ravishda ko‘rish imkonini beruvchi interaktiv veb-kartalar yaratildi. Toshkent shahri hududi kengayishini ifodalovchi

interaktiv veb-kartalarda 1913 va 1940-yillardagi shahar hududi va ular orasidagi farqni ko‘rish mumkin (2-rasm). Toshkent shahrini interaktiv veb-kartalari ishlab chiqilgan online

platformada shaharning 1913-yildan 2024-yilgacha bo‘lgan davrda turli yillardagi interaktiv veb-kartalari yaratilgan.

3-rasm.

Toshkent shahrining 2009 va 2024-yilgi interaktiv veb-kartasi



Toshkent shahar 2009 yildagi chegarasi

Huddi shuningdek, Toshkent shahri hududi kengayishini ifodalovchi interaktiv veb-kartalarda 2009 va 2024-yillardagi shahar hududi va ular orasidagi farqni ko‘rish mumkin (3-rasm). Rasm o‘rtasidagi ko‘rsatkichni o‘ng tomonga surib shaharning 2009-yilgi hududini, chap tomonga surib esa 2024 yilgi kengaygan hududini ko‘rsa bo‘ladi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki:

Toshkent shahri hududi 1913-2024-yillar davomida bir necha baravar kengaydi;

Toshkent shahar 2024 yildagi chegarasi

Qishloq xo‘jaligi yerlari ulushi kamayib, ularning o‘rnini turar-joy va sanoat hududlari egalladi;

Yashil hududlarning ayrim qismlari yo‘qolgan bo‘lsa-da, so‘nggi yillarda yangi park va xiyobonlar barpo etilishi hisobiga muvozanat qisman saqlab qolingan;

Transport infratuzilmalari shahar kengayishining asosiy drayveri sifatida namoyon bo‘ldi.

Shunday qilib, ArcGIS dasturi asosida yaratilgan raqamli interaktiv veb-kartalar Toshkent shahrining hududiy rivojlanish dinamikasini

aniqlash va uni vizual kuzatishda samarali vosita ekanligini ko‘rsatdi.

XULOSA VA TAKLIFLAR.

O‘tkazilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, Toshkent shahrida yerdan foydalanish va hududiy kengayish jarayonlarini geoaxborot texnologiyalari yordamida o‘rganish, ularni raqamli interaktiv veb-kartalar shaklida ifodalash shahar rivojlanishining tarixiy va hozirgi holatini aniqlash imkonini berdi.

Tadqiqot jarayonida 1865-yildagi Toshkent shahar plani, “Landsat” va “Sentinel” sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari hamda statistik ma’lumotlar ArcGIS muhitiga integratsiya qilinib, yer qoplamasining turli davrlardagi o‘zgarishlari tasniflandi. O‘tkazilgan tahlillar natijasida shahar hududining 1985–2023 yillar davomida qariyb 2,5 baravar kengaygani, qishloq xo‘jaligi yerlarining ulushi qisqargani, turar-joy va sanoat hududlarining esa ortgani aniqlandi. Yashil maydonlarning qisman yo‘qolishi shahar ekologik muvozanatiga salbiy ta’sir ko‘rsatgan bo‘lsa-da, so‘nggi yillarda yangi park va xiyobonlar barpo etilishi mazkur jarayonni ma’lum darajada muvozanatlashtirishga xizmat qildi.

Yaratilgan interaktiv veb-kartalar hududiy rejalashtirish va shahar boshqaruvi sohasida ilmiy asoslangan qaror qabul qilishga amaliy imkoniyatlar yaratdi. Natijalar shahar hududida qayerda zichlashuv kuchli ekanini, qanday yo‘nalishlarda yangi turar-joy massivlari va sanoat zonalari shakllanayotganini aniqlashda yordam berdi.

Takliflar. Hududiy rejalashtirish jarayonida geoaxborot

texnologiyalaridan keng foydalanish, qaror qabul qilish bosqichlariga interaktiv veb-kartalar va masofadan zondlash ma’lumotlarini integratsiya qilish.

Yangi turar-joy va sanoat hududlarini shahar infratuzilmasi bilan muvofiqlashtirishda transport koridorlarining ta’sirini hisobga olish.

Qishloq xo‘jaligi yerlari ulushini saqlab qolish va ulardan oqilona foydalanish uchun maxsus hududiy cheklovlar va “yashil zonalar”ni belgilash.

Yashil maydonlarni ko‘paytirish, park va xiyobonlarni hududiy rejalashtirishning majburiy elementi sifatida joriy etish.

Toshkent shahri hududini rivojlantirish siyosatida geoinformatika va ArcGIS platformasini doimiy monitoring vositasi sifatida qo‘llash.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.

1. Babajanov A.R., Abdiramanov R.D. Aholi punktlari yerdan foydalanishlarning o‘ziga xos xususiyatlari. Yer resurslarini boshqarish. Ilmiy-amaliy agroiqtisodiy jurnal. Maxsus son-2, 2019.

2. Burrough P.A., McDonnell R.A. Geografik axborot tizimlari: nazariya va amaliyot. – Oksford: Oxford University Press, 2015. – 333 b.

3. Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. Geoinformatika va masofadan zondlashning urbanizatsiya jarayonlarini o‘rganishdagi

qo‘llanilishi. – London: John Wiley & Sons, 2021. – 412 b.

4. Rimal B., Zhang L., Keshtkar H., Wang N., Lin Y. Monitoring and modeling of spatiotemporal urban expansion and land-use/land-cover change using integrated Markov chain cellular automata model // ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2017. – Vol. 6, No. 9. – P. 288–302.

5. Mansour S. Geospatial modelling of urban expansion effects on the land ecosystems in Kuwait using random forest and cellular automata // Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences. – 2025. – Vol. 37, No. 2. – P. 112–126.

6. Zhang Y., Li X., Chen J. Spatio-temporal analysis of urban expansion and land use/land cover change using cloud-based remote sensing data // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15, No. 1. – P. 92034–92049.

7. Linh N.H.K., et al. Land-Use and Land-Cover Changes and Urban

Expansion in Central Vietnam: A Case Study in Hue City // Urban Science. – 2024. – Vol. 8, No. 4. – P. 242–257.

8. Rouhani P., Elmi M. Assessment of urban land expansion using remote sensing and GIS: A case of Shiraz city, Iran // Journal of Built Environment. – 2021. – Vol. 12, No. 3. – P. 115–128.

9. Delgado C., et al. Modeling and predicting land use and land cover changes using remote sensing in tropical coastal ecosystems of southern Peru // Environmental Sciences Europe. – 2025. – Vol. 37. – P. 1181–1199.

10. Atlas of Urban Expansion. Data and Analysis. – Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2020. – 256 p.

11. O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Kadastr agentligi. Toshkent shahri hududiy rejalashtirish materiallari. – Toshkent, 2022. – 198 b.

UO‘K 314.4:004.9(528.9)

THE ROLE OF A DASHBOARD APPROACH IN CREATING A DEMOGRAPHIC ATLAS

Abduraxmonov Sarvar Narzullayevich

“TIQXMMI” MTU, “Geodeziya va Geoinformatika” kafedrası dotsenti

Xakimov Alyorbek Karimjon o‘g‘li

“TIQXMMI” MTU, “Yer resurslari va kadastr” fakulteti 1 -kurs magistratura talabasi

Toshpo‘latova Sevara Olimjon qizi

“TIQXMMI” MTU, “Yer resurslari va kadastr” fakulteti talabasi

Annotatsiya: Bugungi kunda xarita tuzish jarayoni chuqur tahlillarni o'tkazishni taqozo qilmoqda. Bunda zamonaviy kartografik ishlar, jumladan, demografik xaritalash uchun Geografik Axborot Tizimlariga (GIS) tobora ko'proq zarur bo'ladi. Ushbu maqola ArcGIS Pro va ArcGIS Online yordamida demografik boshqaruv panelini yaratish metodologiyasini taqdim etadi. Ushbu asboblardan paneli tanlangan hududlardagi demografik jarayonlarni interfaol xaritalar, grafiklar va modellar orqali vizualizatsiya qilish, tahlil qilish va izohlash imkonini beradi. Demografik ma'lumotlarni vizuallashtirishni soddalashtirish uchun demografik dashboardni qo'llash metodikasi bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Аннотация: Современный процесс картографирования требует глубокого анализа. В связи с этим географические информационные системы (ГИС) становятся всё более востребованными для современных картографических работ, включая демографическое картографирование. В данной статье представлена методология создания демографической информационной панели с использованием ArcGIS Pro и ArcGIS Online. Эта панель позволяет визуализировать, анализировать и интерпретировать демографические процессы на выбранных территориях с помощью интерактивных карт, графиков и моделей. Даны рекомендации по методологии использования демографической информационной панели для упрощения визуализации демографических данных.

Abstract: Today's mapping process requires in-depth analysis. In this regard, Geographic Information Systems (GIS) are increasingly needed for modern cartographic work, including demographic mapping. This article presents a methodology for creating a demographic dashboard using ArcGIS Pro and ArcGIS Online. This dashboard allows you to visualize, analyze, and interpret demographic processes in selected areas through interactive maps, graphs, and models. Recommendations are given on the methodology for using a demographic dashboard to simplify the visualization of demographic data.

Kalit so'zlar: ArcGIS Pro, ArcGIS Online, veb-xaritalar, demografik ko'rsatkichlar, asboblardan paneli.

Ключевые слова: ArcGIS Pro, ArcGIS Online, веб-карты, демографические показатели, информационная панель.

Keywords: ArcGIS Pro, ArcGIS Online, web maps, demographic indicators, dashboard.

Introduction. The visualization of demographic data through web-based mapping has become one of the most efficient methodologies in modern cartography [1], [2], [3]. These tools empower professionals and end-users to analyse essential data and make timely, informed strategic decisions. Demographic mapping through GIS facilitates the accurate identification [4], analysis, and visualization of a region’s geographic and demographic attributes. Current practices in this field leverage the following technologies: Geographic Information Systems (GIS) [5], [6]: These systems enable the visualization of demographic processes through user-friendly interfaces, offering unparalleled insights. Real-Time Monitoring: GIS technologies integrate demographic data with other indicators in real time, providing capabilities for prediction, enhanced visualization, and strategic decision-making [7], [8], [9], [10]. Demographic Dashboards: Dashboards are comprehensive applications that allow for processing, analysing, and visualizing demographic data through charts, graphs, diagrams, and interactive maps. They help convey complex demographic indicators such as population density, growth rates,

gender distribution, age groups, and educational attainment [10].

Mobile Applications: Mobile GIS tools enhance real-world applicability by facilitating data sharing directly from the field. These applications provide researchers and policymakers with real-time demographic insights, making them invaluable for both planning and operational purposes [9].

By utilizing such technologies, demographic dashboards serve as robust systems for visualizing critical data. These dashboards provide detailed demographic insights through visual tools such as 2D, 3D, and even multidimensional graphical representations (e.g., 4D, 5D, 7D). Through the integration of GIS technologies, interactive maps, and dashboards, researchers can effectively model socio-economic processes, analyse demographic trends, and forecast regional developments. Demographic dashboards simplify data analysis and visualization, making them indispensable for understanding population dynamics, identifying emerging challenges, and devising sustainable solutions. This paper focuses on the methodology of creating demographic dashboards using ArcGIS Pro and ArcGIS Online, demonstrating their effectiveness in visualizing complex demographic data and offering recommendations for their broader application [8], [9].

The creation of demographic maps has evolved significantly with advancements in GIS technology. Modern cartographic methods no

longer rely solely on manual labor or limited analytical tools but instead leverage robust GIS platforms that facilitate advanced visualization and analysis. Demographic dashboards represent a cutting-edge approach to mapping and analyzing population data, integrating interactive and dynamic visualization features to support real-time decision-making. This paper introduces a methodology for developing demographic dashboards using ArcGIS Pro and ArcGIS Online, with an emphasis on visualizing population-related data through interactive maps, diagrams, density maps, and infographics. These tools empower researchers to analyze demographic changes and trends effectively, facilitating spatial understanding and predictive modelling [3], [4], [5].

The demographic dashboard methodology combines diverse data sources, such as remote sensing imagery and satellite-derived contextual data, to create detailed layers representing population attributes, land use, and infrastructure [6]. By integrating these layers, researchers can achieve high-precision analyses of demographic processes across different geographical contexts [10].

Methods. The demographic dashboard enables visualization of population data on interactive maps [8]. These maps allow dynamic changes in perspective, as well as detailed depiction of real-time data. This functionality is crucial for studying and analyzing various trends

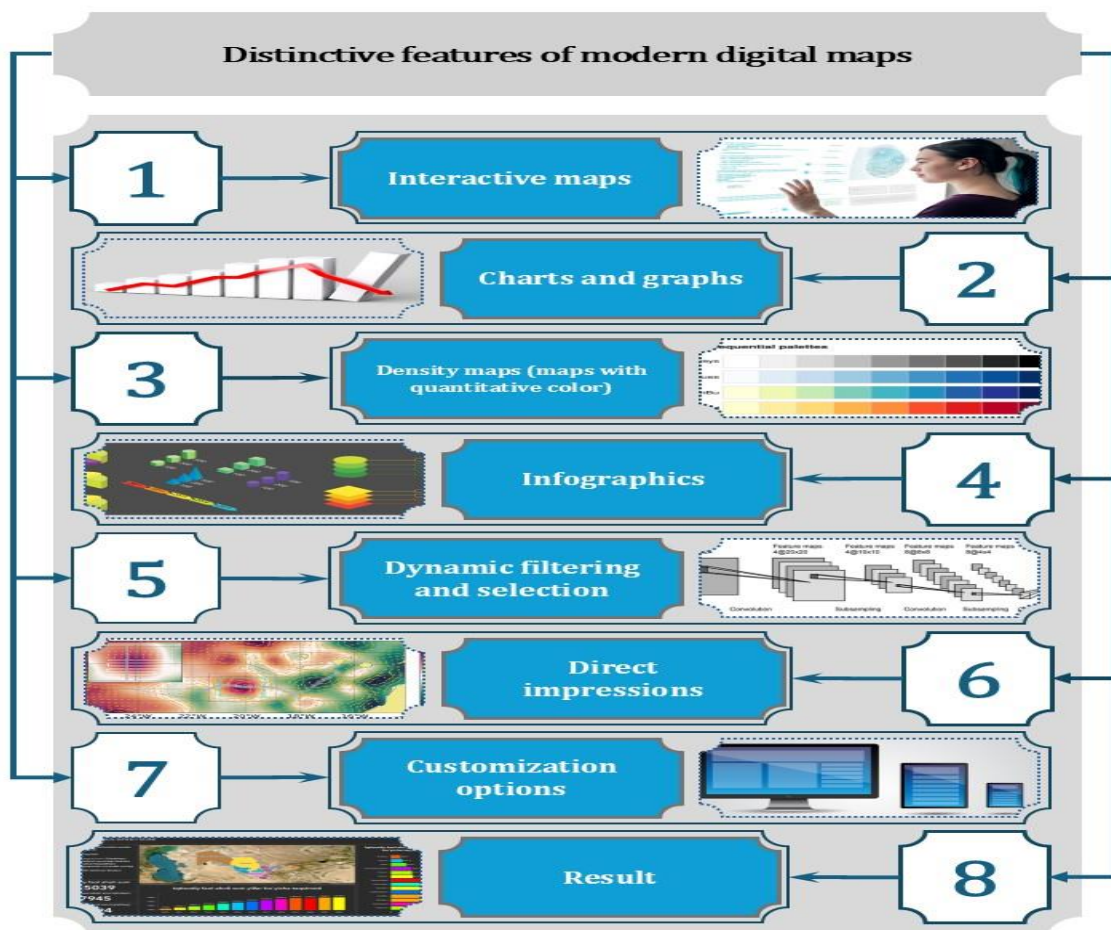
related to population on maps [29]. To enrich the content of demographic maps, population data is visualized using various charts and graphs. This alternative representation of data facilitates comparative analysis, monitoring demographic changes, and identifying correlations among variables. These maps highlight the spatial density and intensity of demographic changes in the study area. Population maps use color gradients to represent data concentrations and help identify active points and clusters more easily. The dashboard incorporates infographics to summarize key concepts and provide concise, visually appealing overviews of population-related data. Infographics effectively convey major trends and assist users in conducting quick analytical reviews.

The dashboard supports dynamic filtering and selection of demographic data based on predefined criteria or parameters. Researchers can adjust menu options to create custom demographic segments, categorizing populations into specific groups. This segmentation enhances the understanding of population characteristics and aids in analyzing various needs. Modifications made to visualized demographic maps are automatically reflected in related charts and graphs. Such interactive visual elements facilitate in-depth analysis of demographic relationships. The dashboard offers features for customizing colors, cartographic symbols, and legends to improve visual clarity and effectiveness. This

allows researchers to enhance the quality, readability, and efficiency of population data visualization.

Figure 1.

Distinctive features of modern digital maps.



The demographic dashboard provides dynamic insights into population data. Its features, such as continuous map interaction, analysis, and data filtering, ensure seamless research workflows.

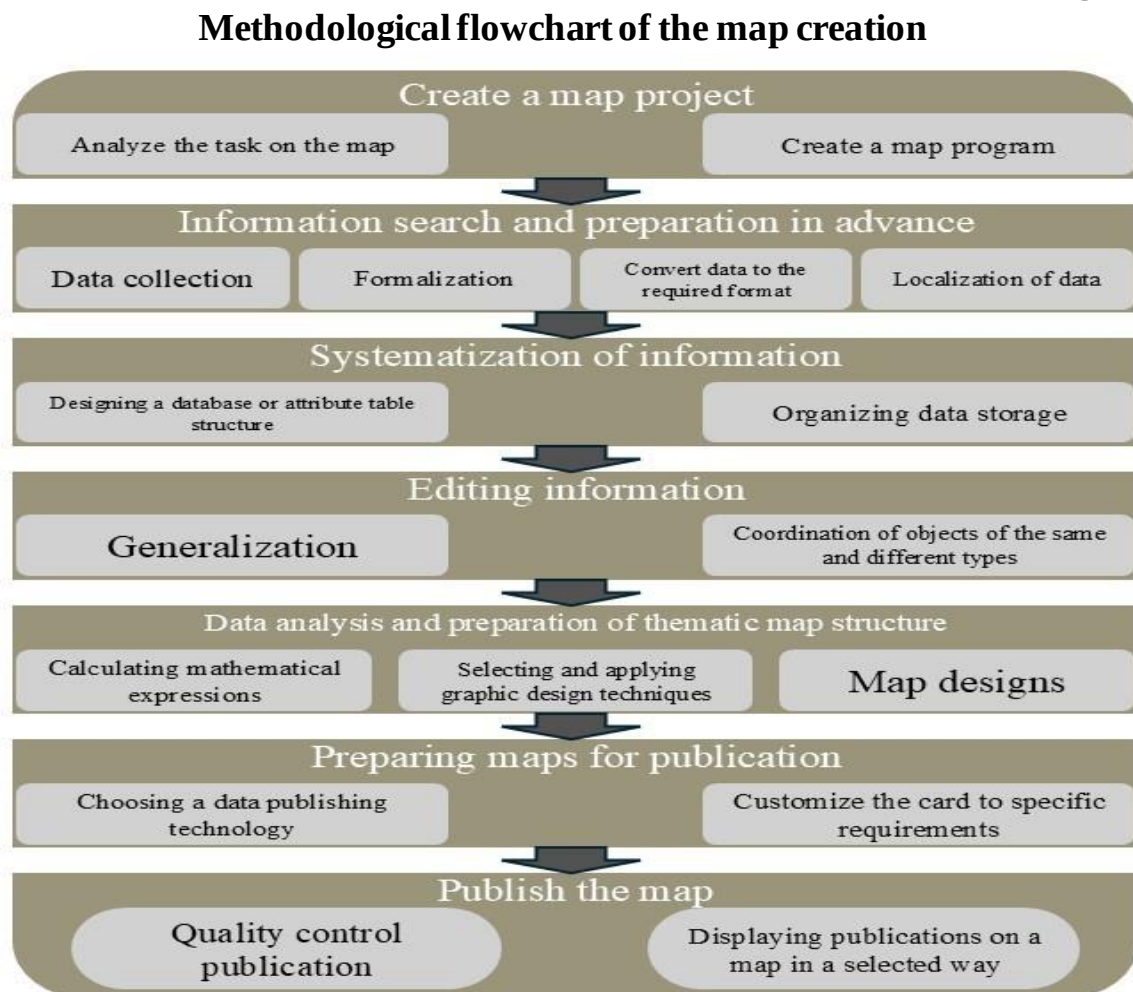
Results and Discussion. The technological advancements in digital cartography and geoinformatics have profoundly transformed the process of creating and utilizing demographic maps. These maps now leverage cutting-edge tools and methodologies, offering enhanced precision and

usability. The integration of Geographic Information Systems (GIS) and advanced software platforms has enabled specialists to streamline the process, from data collection to map publication. One significant outcome of these advancements is the improved accessibility and versatility of demographic maps. With the advent of web-based platforms such as Wikimapia, OpenStreetMap, and Yandex People Map, users can now actively contribute to and interact with

digital maps. This crowdsourcing model not only democratizes the cartography process but also ensures that maps remain current and reflective of real-world dynamics. This

participatory approach has effectively bridged the gap between professional cartographers and the public, fostering a collaborative mapping environment.

Figure 2.



Another critical aspect is the enhancement in data accuracy and processing efficiency. The traditional steps of scanning and manual digitization have been largely replaced by automated processes. Contemporary approaches prioritize the use of pre-digitized and georeferenced data, significantly reducing the time and effort required. The shift to digital-first data collection

methods aligns with the increasing availability of web-based statistical portals, ensuring seamless integration of demographic data into mapping projects. Modern demographic mapping involves a six-step process: designing, data preparation, systematization, editing, analysis, and publication. This structured workflow ensures that every map meets specific technical and thematic requirements,

addressing both spatial and semantic accuracy. For instance, during the analysis phase, spatial and semantic data are integrated to produce comprehensive and insightful maps, which are crucial for decision-making processes in urban planning, resource allocation, and policy development.

However, reliance on digital platforms introduces challenges such as data privacy, interoperability issues, and the need for continuous software updates. Furthermore, the shift to digital cartography demands a high level of proficiency in GIS software, geodetic instruments, and cartographic design. These requirements highlight the importance of robust training programs for professionals in the field.

Conclusion. The development and implementation of digital demographic maps represent a significant leap forward in cartographic practices. This progress is driven by advancements in GIS, automation, and digital design tools, enabling the creation of highly detailed and user-friendly maps. The process has become more efficient and inclusive, offering opportunities for collaborative map-making through crowdsourced platforms. The six-step technological sequence—from design to publication—ensures a standardized approach to map creation, enhancing both quality and usability. By addressing challenges such as data format conversion and ensuring compatibility across platforms, modern methods facilitate seamless integration of diverse datasets into comprehensive mapping solutions. As

digital cartography continues to evolve, its applications will expand further, influencing domains such as urban planning, disaster management, and public policy. By embracing these advancements, cartographers can create maps that not only visualize demographic trends but also serve as powerful tools for analysis and decision-making. Consequently, the continuous improvement of training programs and software systems will be vital to unlocking the full potential of digital cartography.

References.

- [1] J. R. Weeks, D. A. Stow, and L. An, “Demographics, Health Drivers, and Impacts on Land-Cover and Land-Use Change in Ghana,” in *Comprehensive Remote Sensing*, Elsevier, 2018, pp. 76–89. doi: 10.1016/B978-0-12-409548-9.10426-9.
- [2] K. Bekanov, N. Embergenov, and D. Eshnazarov, “Hydrological modeling of agricultural lands on the basis of GIS technologies (On the example of the Chimbay district of the Republic of Karakalpakstan),” *E3S Web Conf.*, vol. 386, May 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202338602004.
- [3] N. Teshayev, B. Makhsudov, I. Ikramov, and N. Mirjalalov, “Advances and Prospects in Machine Learning for GIS and Remote Sensing: A Comprehensive Review of Applications and Research Frontiers,” *E3S Web Conf.*, vol. 590, p. 03010, Nov. 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202459003010.
- [4] D. Berdiyev, S. Gulov, S. Hazatqulov, and M. Bozorov,

“Application of GIS technologies in the methods of geodetic work in the mapping of demographic processes,” E3S Web Conf., vol. 386, May 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202338604004.

[5] U. Makhmudova, S. Khasanov, A. Karimov, and S. Abdurakhmonov, “Evaluation of perennial reference evapotranspiration (ET_o) over a typical dryland using satellite images: A case study from Uzbekistan,” Ecohydrol. Hydrobiol., vol. 23, no. 3, pp. 484–497, Jul. 2023, doi: 10.1016/j.ecohyd.2023.03.006.

[6] A. Inamov, S. Sattorov, A. Dadabayev, and A. Narziyev, “Geoportal visualization of state cadastre objects: (a case study from Uzbekistan),” IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci., vol. 1068, no. 1, p. 012016, Jul. 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1068/1/012016.

[7] O. Khayitov, N. Umarova, R. Ismaylova, B. Mengliev, A. Khakimov, and Y. Karimov,

“Literature analysis of international experiences in studying the theoretical and methodological framework of GIS-based demographic mapping processes,” E3S Web Conf., vol. 497, Mar. 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202449702031.

[8] S. Ochilov, S. Tukhtamishev, O. Urokov, U. Berdikulov, and G. Azzamov, “Cartographic modeling of demographic processes using remote sensing data,” E3S Web Conf., vol. 497, Mar. 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202449702030.

[9] B. Muslimbekov, N. Teshaev, and O. Gaybulloev, “Monitoring Trends of SO₂ level Using Time-Series Sentinel-5 Images Based on Google Earth Engine,” E3S Web Conf., vol. 563, p. 03068, Aug. 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202456303068.

[10] K. Bekanov, S. Ochilov, S. Tukhtamishev, and Y. Karimov, Advances in cartography: a review on employed methods. 2024.

UO‘K 528.8:528.7(575.1)

FJD TRION S1 3D LIDAR SCANNER BILAN MURAKKAB MUHITLARNI SKANERLASH

Urinov Jamol Chorshanbiyevich

Qarshi davlat texnika universiteti. t.f.f.d (PhD), dotsent
ORCID:0009-0009-2310-1967

Anotatsiya: Ushbu maqolada FJD Trion S1 3D LiDAR skaneri yordamida murakkab muhitlarda skanerlash bo‘yicha bosqichma-bosqich tavsiyalar berilgan. Maqolada skanerlashga tayyorgarlik, loyiha rejalashtirish, yo‘nalish tanlash, xususiyatli joylarni aniqlash, loop closure tamoyilini qo‘llash, harakatlanuvchi obyektlar ta’sirini kamaytirish, va nuqta buluti sifatini nazorat qilish bo‘yicha muhim metodlar bayon etilgan.

Аннотация: В данной статье представлены пошаговые рекомендации по сканированию сложных объектов с использованием 3D LiDAR-сканера FJD

Trion S1. Рассматриваются ключевые методы подготовки к сканированию, планирования проекта, выбора маршрута, определения участков с выраженными особенностями, применения принципа замыкания цикла (loop closure), минимизации влияния движущихся объектов и контроля качества облака точек.

Annotation: This article provides step-by-step recommendations for scanning complex environments using the FJD Trion S1 3D LiDAR scanner. It outlines essential methods related to scanning preparation, project planning, route selection, identifying feature-rich areas, applying the loop closure principle, minimizing the impact of moving objects, and controlling point cloud quality.

Kalit soʻzlar: FJD Trion S1, 3D LiDAR skaner, murakkab muhit, skanerlash strategiyasi, loop closure, aniqlik, koʻp qavatli binolarni skanerlash.

Ключевые слова: FJD Trion S1, 3D LiDAR-сканер, сложная среда, стратегия сканирования, замыкание цикла (loop closure), точность, сканирование многоэтажных зданий.

Keywords: FJD Trion S1, 3D LiDAR scanner, complex environment, scanning strategy, loop closure, accuracy, multi-storey building scanning.

Kirish: Zamonaviy geoinformatsion texnologiyalarning jadal rivojlanishi murakkab muhitlarda aniq va samarali fazoviy maʼlumotlarni yigʻishni talab etmoqda. FJD Trion S1 3D LiDAR skaneri yuqori aniqlikdagi uch oʻlchamli skanerlash imkoniyatlarini taqdim etib, arxitektura, qurilish va muhandislik sohalarida keng qoʻllanilmoqda. Ushbu maqolada murakkab muhitlarda skanerlash jarayonini toʻgʻri rejalashtirish, bajarish va maʼlumotlarni sifatli qayta ishlash boʻyicha uslubiy tavsiyalar keltiriladi.

Skanerlashni boshlashdan oldin, batareyaning toʻliq zaryadlanganligiga va barcha ulanishlar toʻgʻri ishlayotganiga ishonch hosil qiling. Qurilmaning maʼlumotlarni yigʻish va uzatish funksiyalari toʻliq ishlayotganini tasdiqlang. Skanerlashdan oldingi tekshiruvlar

ishlashdagi muammolarni oldini oladi. Agar biron-bir muammo yuzaga kelsa, qurilmadan foydalanishdan oldin texnik yordam xizmatiga murojaat qiling.

Skanerlash ishlarini rejalashtirish tartibi. Umumiy ish hajmini kichik, boshqarilishi mumkin boʻlgan loyihalarga ajratilgan. Hududni skanerlashni qavatlar boʻyicha, yoki ichki va tashqi joylarga ajratgan holda tashkil etish tavsiya etiladi. Bu yondashuv ish samaradorligini oshiradi va maʼlumotlarni boshqarishni yengillashtiradi.

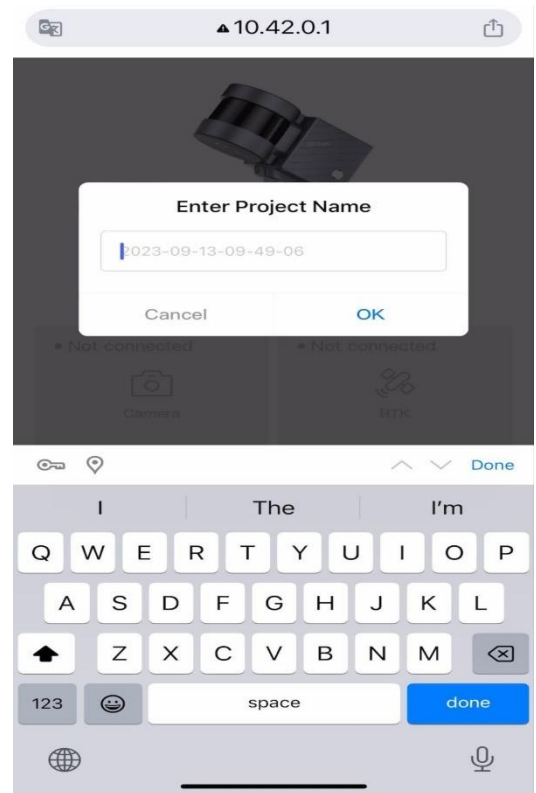
Skanerlash marshrutlarini oldindan rejalashtirish. Harakatlanishni cheklovchi elementlar, vaqtincha toʻsiqlar yoki muhitdagi murakkabliklar (masalan, tor joylar, koʻtarilishlar) skanerlash sifati va aniqligiga taʼsir qilishi

mumkin. Ushbu omillarni hisobga olib, optimal yo‘nalish belgilanadi.

Murakkab skanerlash sohalarini mustaqil tarzda ko‘rib chiqing yoki zarur hollarda chiqarib tashlang. Xususiyatlar soni kam bo‘lgan yoki juda bir xil tuzilishga ega bo‘lgan hududlar (masalan, uzun bir xil devorlar yoki bo‘sh koridorlar) skanerlashda aniqlikni kamaytirishi mumkin. Bunday joylar alohida loyiha sifatida ajratilishi yoki skanerlashdan chiqarib tashlanishi mumkin.

Har bir loyiha boshlanishi va yakuni skanerlash yo‘nalishining yopiq aylana (loop closure) tamoyiliga mos bo‘lishi lozim. Bu, skanlash jarayonida to‘plangan ma’lumotlarning bir-biri bilan to‘g‘ri va aniq moslashishini (registratsiyasini) ta’minlaydi hamda qo‘shni loyihalar bilan uzluksiz integratsiyalash imkonini beradi. **Har bir loyiha doirasida bir nechta kichik yopiq aylana (loop) yaratish tavsiya etiladi.** Bu uslub umumiy aniqlikni oshiradi. Loyihalar o‘rtasidagi ustma-ust (overlapping) hududlarda etarlicha aniqlikdagi va aniq farqlanadigan nuqta bulutlari bo‘lishi kerak. Bu registratsiya va hizalanish jarayonini soddalashtiradi.

Zarurat tug‘ilganda skanerlash muhiti bilan manipulyatsiya qiling. Ma’lumot sifatini oshirish maqsadida ba’zi elementlar (masalan, ochiladigan eshiklar, harakatchan mebellar) vaqtincha mahkamlanishi yoki boshqa joyga ko‘chirilishi mumkin. Bu skanerlash uchun ko‘proq xususiyatli obyektlarni hosil qilishga yordam beradi.



Skanerlash. Skanerlash jarayonini tartibli tashkil etish uchun loyihalarga nom berishda o‘z shaxsiy nomlash qoidalarigizga rioya qiling.

Bu skanerlash ma’lumotlarini boshqarish va tahlil qilishni osonlashtiradi. Masalan, har bir kichik topshiriqni umumiy loyiha nomi va sana asosida nomlash mumkin; **6-Noyabr – Oydin ko‘chasi binosi – Podval, 6-Noyabr – Paxtazor ko‘chasi binosi – Kirish qismi, 6-Noyabr – Xonabod shox ko‘chasi binosi – 1-qavat.**

Qurilmani ishga tushirishda uni barqaror va tekis sirtga joylashtiring hamda skanerlash jarayoni davomida unga tegmang yoki siljitmang. Boshlang‘ich nuqtada quyidagicha harakat qiling; Skanerni ko‘plab aniqlanadigan xususiyatlarga ega

hududga qaratib joylashtiring. Bu skanerlashning boshida yuqori aniqlikdagi xaritalashni ta’minlaydi va keyingi skanerlash bosqichlari uchun barqaror asos yaratadi.

Qurilmani ishga tushirish vaqtida uni ko‘plab harakatlanayotgan obyektlar yoki odamlar bo‘lgan joylardan uzoqroqda joylashtiring. Atrofda yurib yurgan odamlar qurilmaning yetarli darajadagi xususiyatlarni aniqlashiga xalaqit qilishi mumkin, harakatlanuvchi obyektlar esa registratsiya (moslashtirish) xatoliklariga olib kelishi ehtimoli bor.

Boshlang‘ich nuqtani belgilab qo‘ying, shunda umumiy yopiq aylana uchun yo‘lni rejalashtirish osonlashadi. Boshlang‘ich nuqtani belgilash skanerlashdan so‘ng ma’lumot sifatini tekshirishda ham yordam beradi. Ya’ni, loyiha yakunida boshlang‘ich nuqtaga qaytib, aylana yopilish arafasida boshlang‘ich va tugash nuqtalari orasidagi masofani baholang. Masofa qancha katta bo‘lsa, yig‘ilgan xatolik shuncha ko‘p bo‘ladi va aniqlik kamayadi.



Skanerlash jarayoni: Oldindan e’tibor berilishi zarur bo‘lgan

masalalar Har bir individual loyiha doirasida skanerlash davomiyligini 15 daqiqa bilan cheklash tavsiya etiladi. Bu vaqt chegarasi ma’lumot sifatining optimal darajada saqlanishi va qurilmaning barqaror ishlashi uchun muhimdir. Uzoq davom etgan skanerlash jarayonlari ma’lumotlardagi xatoliklar yig‘ilishiga va aniqlik pasayishiga olib kelishi mumkin.

1. Skanerlash jarayonida qurilmaning ko‘z o‘ngida harakatlanayotgan obyektlar sonini maksimal darajada kamaytirish lozim. Ko‘plab harakatlanuvchi obyektlar, jumladan insonlar, skaner sensorlarining ma’lumot to‘plash jarayonida noaniqlik va xatoliklarni keltirib chiqarishi ehtimoli yuqori. Shu sababli, skanerlash paytida boshqa operatorlar oldida harakat qilishdan saqlanish kerak. Agar harakatlanuvchi obyektlardan to‘liq qochish imkoni bo‘lmasa, skaner qurilmasini harakatlanmaydigan, xususiyatlari aniq va barqaror hududga yo‘naltirish yoki skanerlash aylanasi imkon qadar tezroq yopib, jarayonni yakunlash tavsiya etiladi. Bu usul ma’lumotlar registratsiyasidagi xatoliklarni minimallashtirishga xizmat qiladi.

2. Skanerlash paytida skaner qurilmasini haddan tashqari silkitishdan saqlanib, SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) xaritalash IMU (Inertial Measurement Unit) sensoridan olingan ma’lumotlarga asoslangan bo‘lib, keskin harakatlar IMU ma’lumotlarida

xatoliklarga olib keladi va xaritaning aniqligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

3. Skanerni maqsad qilingan hududga masofadan yo'naltiring, shunda qurilmaning ko'rish maydoni hudud haqidagi maksimal ma'lumotni qamrab oladi.

Skanerlash usuli: Skanerni imkon qadar ko'p xususiyatlarga ega bo'lgan hududlarga yo'naltiring. Tuzilma qancha aniq va farqlanuvchi bo'lsa, shuncha yaxshi, ammo tuzilma juda murakkab bo'lishi shart emas. Masalan, xona burchagi sodda tuzilishga ega bo'lsa-da, u uch o'lchamli bo'lib, turli vaqtlarda olingan ma'lumotlarning registratsiyasini osonlashtiradi.

Xonaga kirishdan oldin, uning sharoitlari va skanerlash davomiyligini hisobga olib, skanerlashni amalga oshirish yoki o'tkazib yuborish qarorini qabul qiling. Agar skanerlash uzoq davom etayotgan bo'lsa va xona kichik hamda qiyin kiriladigan bo'lsa, uni o'tkazib yuboring va joriy loyihani imkon qadar tezroq yakunlash uchun aylani yoping. Bunday xonalarni keyingi skanerlash loyihasida skanerlash mumkin yoki ular butunlay kirib bo'lmas bo'lsa, to'liq chiqarib tashlanishi mumkin.

Soddalashtirilgan xonalarda, faqat devorlarni skanerlash kerak bo'lsa, xona ichiga kirish shart emas. Buning o'rniga skaner qurilmasini xonaning ichiga yarim yo'lga kiritib, bir vaqtning o'zida xona ichidan va tashqarisidan nuqta bulutlari ma'lumotlarini yig'ish mumkin. Bu usul ichki va tashqi registratsiya aniqligini oshiradi. Agar skaner to'liq

xona ichida joylashsa, tashqaridan ma'lumot yig'a olmaydi, bu esa kutilmagan omillar ta'sirida skanerlash yo'lining sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Agar xona to'liq va batafsil skanerlashi zarur bo'lsa, xona ichiga asta-sekin kirish lozim. Eshik oldida skanerni bir necha soniya harakatsiz ushlab turing, shunda skaner yetarli xususiyatlarni aniqlay oladi va registratsiya aniqligi oshadi.

Eshik oldida turgan paytda, skanerni shunday ushlangki, u xona ichidagi va tashqarisidagi xususiyatlarga boy hududlarni maksimal darajada qamrab olsin. Rasmlarda ko'rsatilganidek, skanerni balandroq ushlaganda faqat burchakning bitta qismi skanerlanadi, pastroqda ushlaganda esa ikki burchak qamrab olinadi, bu esa xona registratsiyasining aniqligini sezilarli darajada oshiradi.

Ikkala tomonida tekis devorlar va kam xususiyatlarga ega uzun koridorlar skanerlash aniqligining pasayishiga olib kelishi mumkin. Xaritalash aniqligini oshirish uchun quyidagi tavsiyalarni bajaring:

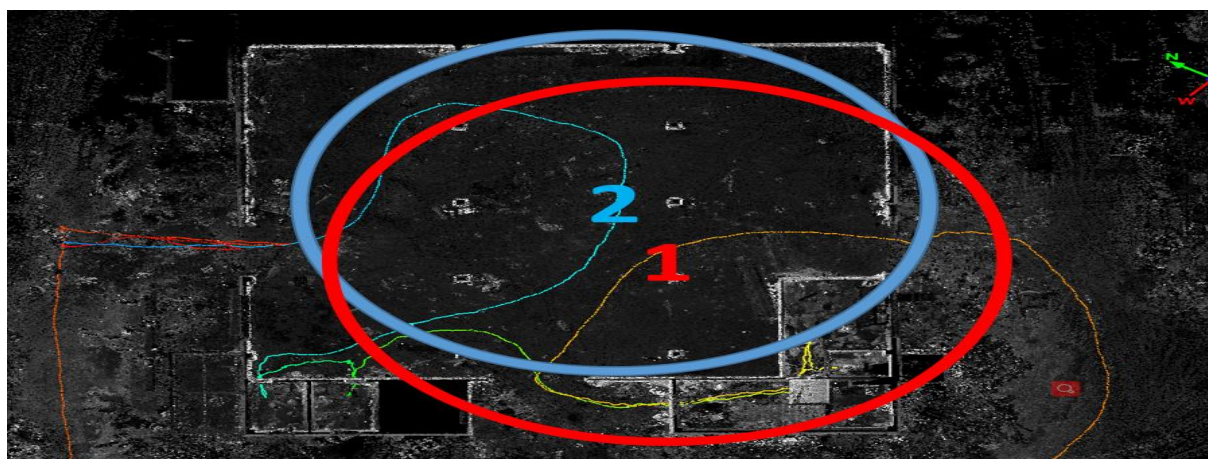
Skanerlash loyihasini boshlash va tugatish bir xil hududda amalga oshirilishi lozim, bu umumiy yopiq aylana (loop closure) ni to'liq bajarishga imkon beradi. Skanerlash jarayonida imkon qadar ko'proq yopiq aylana hosil qilish tavsiya etiladi.

Aylanani yopish uchun yo'lining ustma-ust keluvchi qismlari 5 dan 10 metrgacha bo'lishini ta'minlang. Bu bir xil muhitning yetarli nuqta bulutlari ma'lumotlarini registratsiya

jarayonida ishlatishga imkon beradi va xaritalashdagi kuzatuv (tracking) xatoliklarini minimallashtiradi.

Uzun koridorlarda SLAM algoritmi asosida aylanani yopish aniqligini oshirish uchun skaner qurilmasining yo‘nalishini takroriy o‘tilishlar davomida izchil saqlash muhimdir. Bu skanerlangan ma’lumotlarda ustma-ustlikni oshiradi, ayniqsa tor joylarda devorlarga yaqinlik ma’lumot

yig‘ilishida yon yo‘nalishdagi ma’lumotlarning ko‘payishiga olib kelishi mumkin. Yaqqol yopiq devorlar yon tomonlardan yo‘nalishli ma’lumotlarni beradi va registratsiyadagi nomuvofiqliklarni oshiradi, holbuki katta masofalar skanerning old qismidan ma’lumot yig‘ilishiga imkon yaratib, yo‘nalishli xatoliklarni kamaytiradi va aniq registratsiyani ta’minlaydi.



Skanerlash jarayonida aylanani yopish deganda ma’lum vaqt skanerlash o‘tkazilgandan so‘ng, oldingi muhitga qaytish tushuniladi. Oldingi nuqta bulutlari ma’lumotlarini hozirgi ma’lumotlar bilan bog‘lash orqali ma’lumotlarni to‘g‘rilash va yig‘ilgan xatoliklarni kamaytirish mumkin. Aylanani yopish uchun haqiqiy aylana shaklidagi yurish yo‘li talab qilinmaydi. Masalan, quyida ko‘rsatilgan 1-chi va 2-chi chiziqlar ustma-ust keluvchi ko‘p miqdordagi ma’lumotga ega bo‘lib, ularni aylanani yopish va yo‘lni to‘g‘rilashda ishlatish mumkin.

Loyihalar ustma-ustligi: Bir qavatdagi turli skanerlash loyihalari

imkon qadar ko‘proq ustma-ust kelishi kerak va ustma-ust keluvchi hududlarda imkon qadar ko‘p xususiyatlar mavjud bo‘lishi zarur.

Yangi loyihani boshqa qavatda boshlashdan oldin, skaner qurilmasini oldingi qavatdagi keng hududda ishga tushiring va oldingi qavatga oid iloji boricha ko‘p ma’lumot to‘plang. Hudud qancha katta va ma’lumotlar shuncha ko‘p bo‘lsa, qavatlararo registratsiya shuncha aniqlik bilan amalga oshadi.

Turli qavatlarga oid ma’lumotlarning ikki yoki undan ortiq nuqtalarda bog‘lanishini ta’minlang, shunda yagona nuqtadagi registratsiyadan kelib chiqadigan

qavat ma'lumotlarining noto'g'ri hizalanishlari oldini olish mumkin.

Skanerlashni yakunlash: FJD Trion Scan dasturida **Complete** tugmasini bosib, saqlash joyini tekshiring va yangi loyihalar uchun bo'sh joy yaratish maqsadida keraksiz ma'lumotlarni o'chirib tashlang.

Loyiha tugagach; FJD Trion Scan dasturida natijalarni quyidagi nuqtalarda tekshiring, mos kelmaslik, uzilishlar;

Chalg'ish yoki deformatsiya. Agar hech qanday muammo aniqlanmasa, keyingi loyihani boshlashingiz mumkin. Aks holda, yo'l va loyiha rejasini qayta ko'rib chiqib, skanerlashni takrorlang.

Ma'lumotlarni har yarim kunda yuklab oling va joyida post-protsess dasturi yordamida tekshirishni amalga oshiring. Ba'zi muammolar faqat nuqta bulutlarini bo'laklarga ajratib ko'rilganda aniqlanadi. Quyidagilarni tekshiring:

Bo'laklarga ajratilgandan keyingi nuqta buluti qalinligi;

Nuqta bulutlarida alohida qatlamlar mavjudligi yoki ma'lumotlarning siljishi;

Har qanday ma'lumotlarning yetishmasligi.

Xulosa: Yuqoridagi barcha bosqichlarni to'liq bajarilsa, sifatli va to'liq nuqta bulutlarini olish mumkin bo'ladi. Keyingi bosqichda ma'lumotlarni post-protsess dasturlarida, masalan, FJD Trion Modelda, registratsiya, koordinatalarni o'zgartirish va aniqlikni tekshirish orqali qayta ishlash tavsiya etiladi. Ish joyini oldindan ko'zdan kechirish va rejalashtirish, sifatli nuqta bulutlarini imkon qadar tezroq olish imkoniyatini oshiradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. FJD Trion S1 3D LiDAR Scanner User Manual. **FJDynamics. 2022 yil, 25 may B.1–38 [Scribd](#).**

2. FJD Trion S1 Portable 3D LiDAR Scanner – Brochure / Product Spec Sheet. **FJDynamics. 2023 yil [FJDynamics Online Store](#) B.25-27.**

3. FJD Trion S1 3D LiDAR Scanner – sahifa “Product/Trion S1 3D LiDAR Scanner” FJDynamics. **FJDynamics. 2023 y.**

Geo-Matching: FJD Trion S1 Handheld LiDAR Scanner Brochure / Product Sheet. **Geo-Matching 2023 yil.**

UO‘K 347.235:332.6(575.1)

CADASTRAL REFORMS AND THEIR IMPACT ON THE BUSINESS ENVIRONMENT

Ergashova Mamura Farkhodovna

Chief specialist of the educational process organization department at the center for retraining and advanced training of personnel in spatial data infrastructure, geodesy, and cadastre of the Cadastre agency

Abdrimov Turabek Shukhrat o‘g‘li

Head of the educational and methodological work organization department at the center for retraining and advanced training of personnel in spatial data infrastructure, geodesy, and cadastre of the Cadastre agency

Ospanov Japparbek Ergeshovich

Specialized subject teacher at the Tashkent Technical School of Geodesy and Cartography

Abstract: This article analyzes the essence and significance of reforms being implemented in the cadastral sphere and their positive impact on the business environment. Modern approaches to land resource management, digitalization of cadastral data, increased transparency, and strengthening of legal relations concerning land are examined as key factors in the development of entrepreneurial activity. Additionally, the article focuses on issues related to the functioning of the land market, improvement of the investment climate, and guaranteeing of property rights as outcomes of cadastral reforms.

Keywords: cadastre, reforms, business environment, land resources, digitalization, land market, investment, property rights, transparency

Introduction. In the context of market economy development, small and medium-sized businesses (SMB) are recognized as one of the stable driving forces of the country's economic system. These entities not only contribute their share to the gross domestic product but also play a crucial role in providing employment, maintaining social stability, stimulating innovative activities, and effectively utilizing local resources. Notably, comprehensive support for SMB and the creation of a favorable institutional and financial infrastructure for them have been designated as one of the priority areas in Uzbekistan's economic policy. According to statistical data, a significant portion of the business

entities operating in the country consists of small and medium-sized enterprises, whose share in the gross domestic product is steadily increasing year by year.

Land resources play a crucial role as a significant economic factor in the development of small and medium-sized businesses. Land serves not only as the primary means of production but also as a source of financial stability in the form of capital. Therefore, the existence of effective mechanisms for managing land resources, determining ownership and usage rights, as well as legally guaranteeing these rights, directly impacts the stability of the business environment. Conversely, uncertainties in the cadastral system, outdated information, or gaps in legal

regulation hinder the full realization of economic activity, undermine investor confidence, and impede the complete manifestation of the country's economic potential.

In the modern economy, the cadastral system is a systematic database of legal, economic, spatial, and technical information about land and other real estate objects, which is the main source for the use of property, its valuation, and the implementation of state control. Especially during the transition to a market economy, the organization of this system in a reliable, transparent, and digitalized form will become an important factor in economic stability. In this regard, in recent years, large-scale reforms have been carried out in the Republic of Uzbekistan to modernize the cadastral system, digitalize it, strengthen inter-institutional integration, and simplify services. These reforms are aimed at creating a stable and reliable economic environment for business entities by guaranteeing real estate rights, ensuring transparency in the use of cadastral services, and introducing modern management mechanisms.

Therefore, this article thoroughly examines the reforms being implemented in the cadastral field in the Republic of Uzbekistan. The essence and significance of the reforms, their practical impact on entrepreneurial activity, in particular, the efficiency of land resource use, the protection of property rights, the openness of cadastral services, and the level of digitalization will be assessed. At the same time, systemic problems

arising in the process of reforms will be identified, and proposals and recommendations for their elimination will be developed. Through this approach, the real role of the cadastral system in economic processes and its direct impact on the activities of SMB are analyzed on a scientific-theoretical and practical basis.

Literature review. There are numerous scientific studies on the land cadastre system and its role in the economy. In international practice, the land cadastre system is considered the primary tool for regulating land management, efficient and targeted land use, financing, and tax collection processes. Cadastral data serves as the basis for determining land value and ensuring the effective functioning of the land market.

In the context of Uzbekistan, several regulatory legal acts have been adopted to modernize the land cadastre system. Specifically, the processes of land registration are being improved based on the "Land Code", Law № LRU-907 "On Privatization of State Property", the Law "On State Cadastres", and the Law "On Ownership in the Republic of Uzbekistan". Research indicates that reforms in the cadastral sphere aim to simplify public services, reduce corruption, and digitalize the cadastral sector. Notably, six information systems are being implemented to digitalize the cadastral sphere.

It is also important to reduce bureaucratic processes in increasing economic efficiency. Digitalization of the cadastral system is considered an

important tool for improving the quality of services and ensuring the efficient use of resources.

Materials and methods. In this study, various scientific sources, regulatory legal documents, statistical data, and analytical methods were used to study the essence and significance of the reforms being carried out in the cadastral sphere, and to systematically analyze their impact on the business environment. The object of the research is the activities of the Cadastre Agency, the Chamber of State Cadastres, their territorial departments and entities directly related to this system, operating in the Republic of Uzbekistan. The subject of the research is the content of cadastral reforms, the mechanisms for their implementation, and the direct impact of these reforms on the opportunities created for entrepreneurial activity.

The following methods were used in the study in a comprehensive manner:

Scientific-analytical approach. Based on this methodology, the essence of reforms in the cadastral system, their legal basis, institutional structure, and stages of implementation were studied. Through this, the internal logic of reforms, their management mechanisms, and the socio-economic processes occurring during the reforms were deeply analyzed.

Normative-legal analysis. Based on the decrees and resolutions of the President, relevant resolutions of the Cabinet of Ministers, the Land Code, and other sectoral regulatory

documents adopted in recent years, the legal framework for institutional and functional reforms in the cadastre system has been thoroughly studied. Through this analysis, the legal basis of the reforms and their implementation in the real economic environment were compared.

Empirical-analytical methods. The practical effectiveness of the reforms was assessed based on statistical data on the activities of the cadastral system (for example, the registration period of land plots, the number of electronic services, the volume of land plots allocated for entrepreneurship). The data were obtained from the "Doing Business" rankings of the State Statistics Committee, the Cadastre Agency, and the World Bank.

Comparative approach. Reforms in the cadastral system of Uzbekistan were compared with the experience of some advanced foreign countries, including Lithuania, Estonia, and Turkey. This made it possible to assess the compliance of the changes being implemented in Uzbekistan with global standards.

Analysis by region and industry. For a real assessment of the impact of the cadastral system on the business environment, the situation in the city of Tashkent, Namangan region, and Kashkadarya region was studied. Here, semi-structured conversations were held with industry specialists and entrepreneurs, and existing problems and proposals were systematized.

System and functional approach. The interrelationships between the

cadastre system, the business environment, public administration, and the legal infrastructure were identified, and the economic and institutional effectiveness of the reforms was systematically analyzed.

All data obtained during the study were analytically processed and summarized based on in-depth scientific analysis. Qualitative and quantitative analysis methods were used in conjunction to determine the real impact of the reforms. This allowed for a comprehensive, in-depth, and well-founded study of the topic.

Analysis and results. The analysis showed that in 2018-2024, Uzbekistan implemented a number of important reforms in the field of cadastre:

- The process of registering land ownership rights has been simplified. The average registration period has been reduced from 45 days to 15 days.
- A digital cadastral system has been introduced, allowing for online land registration.
- Bureaucratic barriers have been reduced, as a result, access to the land market has become more convenient for entrepreneurs.
- According to the survey results, 78% of entrepreneurs assessed the reforms in the cadastre system as having a positive impact on improving the business environment.

Digitalization of cadastral services.

- Expansion of private sector participation.
- Modernization of cadastral infrastructure.

Also, according to statistical data, the number of new business entities in areas with clearly defined land ownership rights increased by an average of 25%. The volume of investments also increased by 15%, which is due to reforms in the cadastral system.

The results show that the reforms in the cadastral system have significantly improved the business environment. Legal clarity and acceleration of the registration process create an atmosphere of trust for business, which contributes to attracting investments.

However, in some regions, the insufficient development of digital infrastructure and the shortage of qualified personnel hinder the full implementation of reforms. There are also complaints from some entrepreneurs regarding the quality and speed of updating cadastral data. To address these issues, it is necessary to strengthen cooperation between the state and the private sector and improve the personnel training system.

International experience also shows that constant updating and monitoring are necessary for the effective functioning of the cadastral system. It is also possible to improve the quality of services and reduce corruption by further deepening digital transformation.

Summary and suggestions. Reforming the cadastral system in the Republic of Uzbekistan is an important factor in modernizing the economy, in particular, improving the business environment. The digitalization work

carried out in recent years, the strengthening of the legal framework, the simplification of cadastral services and their openness to the public ensure clarity and reliability in the activities of entrepreneurs. In particular, the legalization of property rights and the elimination of bureaucratic obstacles in these processes have expanded the opportunities for entrepreneurs to effectively use land and real estate.

As a result of these reforms, business processes have been accelerated, and transparency and clarity have emerged in stages such as land allocation, property pledge, and obtaining design and construction permits. As a result, a favorable economic environment is being formed for foreign and domestic investors, and the possibility of accurately determining the value and legal status of property in the lending system is increasing.

At the same time, the following proposals can be put forward to further increase the effectiveness of reforms in the cadastral system. First of all, it is necessary to expand the accessibility of cadastral information to the public, to provide free access for legal entities and individuals through interactive

maps and online databases. Secondly, it is necessary to further deepen digitalization processes and fully integrate all cadastral services into a single electronic platform. Thirdly, improving the qualifications of personnel working in this field and introducing advanced foreign experience into practice will serve the sustainable continuation of reforms.

It is also possible to further strengthen the positive impact of these reforms on the business environment by creating information centers for advising entrepreneurs on land legal issues, developing a cadastral policy adapted to regional characteristics, and ensuring the close integration of cadastral databases with the taxation system.

References

1. Land Code of the Republic of Uzbekistan, 30.04.1998.
2. Law of the Republic of Uzbekistan № LRU-907 “On Privatization of State Property”.
3. Law of the Republic of Uzbekistan "On State Cadastres".
4. Law of the Republic of Uzbekistan "On Property of the Republic of Uzbekistan."
5. Kadastr.uz

UO‘K: 528.28.078.3

OPTIK NIVELIR YORDAMIDA NIVELIRLASH NATIJALARIGA REFRAKSIYANING TA‘SIRINI ANIQLASH USULINI TAKOMILLASHTIRISH

Toshpo‘latov Sherzod Shuhrat o‘g‘li

“TIQXMMI” MTU huzuridagi Pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish tarmoq markazi bo‘lim boshlig‘i,

Mamayusupov Jaloliddin Urozali o‘g‘li

Toshkent Gidrometeorologiya Texnikumi maxsus fan o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada optik nivelirlash ishlarida atmosfera sharoitlarining, xususan refraksiyaning geodezik o‘lchov natijalariga ta’siri o‘rganiladi. Maqolaning maqsadi – refraksiya tufayli yuzaga keladigan balandlik xatolarini aniqlash va ularni kamaytirishning yangi soddalashtirilgan, mahalliy sharoitga moslashtirilgan usulini ishlab chiqishdir. Buning uchun 2023–2025 yillar davomida Toshkent shahrida to‘plangan meteorologik ma’lumotlar asosida regressiya modeli tuzildi. Model yordamida harorat, bosim va namlik asosida refraksiya koeffitsienti hisoblandi. Ishlab chiqilgan model Python va Excel muhitida dasturlashtirilib, o‘lchov natijalariga qo‘llanildi. Grafik tahlillar orqali modelning yuqori aniqlikka ega ekani isbotlandi. Maqola natijalari refraksiya xatolarini 50–60% gacha kamaytirish imkonini beradi.

Аннотация. В данной статье исследуется влияние атмосферных условий, в частности рефракции, на результаты геодезических измерений при выполнении работ оптическим нивелиром. Цель статьи – разработка нового упрощённого метода, адаптированного к местным условиям, для определения и снижения высотных ошибок, возникающих вследствие рефракции. Для этого на основе метеорологических данных, собранных в Ташкенте в 2023–2025 гг., была построена регрессионная модель. С помощью модели коэффициент рефракции рассчитывался на основе температуры, давления и влажности. Разработанная модель была реализована в средах Python и Excel и применена к результатам измерений. Графический анализ подтвердил высокую точность модели. Результаты статьи позволяют снизить ошибки, вызванные рефракцией, на 50–60%.

Abstract. This article investigates the impact of atmospheric conditions, particularly refraction, on the results of geodetic measurements conducted with an optical level. The aim of the study is to develop a new simplified method, adapted to local conditions, for identifying and reducing height errors caused by refraction. For this purpose, a regression model was constructed based on meteorological data collected in Tashkent during 2023–2025. Using this model, the refraction coefficient was calculated as a function of temperature, pressure, and humidity. The developed model was implemented in Python and Excel environments and applied to measurement results. Graphical analyses confirmed the high accuracy of the model.

The findings demonstrate that the proposed approach can reduce refraction-induced errors by 50–60%.

Kalit so‘zlar: Refraksiya koeffitsienti, optik nivelir, meteorologik parametrlar, geodezik aniqlik, harorat ta’siri, mahalliy modellashtirish, soddalashtirilgan model, balandlik o‘lchovi, vizirlash masofasi, regression tahlil.

Ключевые слова: коэффициент рефракции, оптический нивелир, метеорологические параметры, геодезическая точность, влияние температуры, локальное моделирование, упрощённая модель, измерение высоты, визирное расстояние, регрессионный анализ.

Keywords: refraction coefficient, optical level, meteorological parameters, geodetic accuracy, temperature effect, local modeling, simplified model, height measurement, sighting distance, regression analysis.

Kirish. Geodeziya sohasida balandlik aniqligi muhim hisoblanadi. Optik nivelirlash usuli bu maqsadda keng qo‘llaniladi. Biroq atmosferaning har xil qatlamlari orqali yorug‘lik nurlarining sinishi – refraksiya hodisasi bu o‘lchov natijalariga salbiy ta’sir qiladi. Ayniqsa uzoq masofalarda va harorat tafovuti yuqori bo‘lgan hududlarda refraksiya koeffitsienti sezilarli darajada o‘zgaradi. Bu esa nivelirlashda haqiqiy balandlik farqlarining noto‘g‘ri aniqlanishiga olib keladi. Shu sababli, hozirgi kunda refraksiya ta’sirini hisobga olish bo‘yicha soddalashtirilgan, mahalliy sharoitga mos usullar ishlab chiqish dolzarb masala hisoblanadi. Bu maqolada O‘zbekistonning Toshkent shahri iqlimi asosida meteorologik ma’lumotlarga tayanilgan holda refraksiya modelining qurilishi, uni hisoblashda dasturlash yondashuvlari va natijalarning grafik tahlili keltirilgan.

Metodologiya. Ushbu maqolada atmosferaviy refraksiyaning geodezik nivelirlash natijalariga ta’sirini baholash uchun soddalashtirilgan regressiya modeli ishlab chiqildi. Maqola jarayonida klassik ilmiy manbalar, jumladan Bagrov, Lavrentyev, Edlen va Pelikan tomonidan taklif qilingan nazariy yondashuvlar o‘rganildi. Ular refraksiya hodisasining fizik mohiyatini ochib berishda asos bo‘lib xizmat qildi. Biroq ushbu modellarning murakkabligi va umumiy ko‘rsatkichlarga tayanishi sababli amaliyotda, ayniqsa O‘zbekistonning real iqlim sharoitlarida, ularni qo‘llash qiyinchilik tug‘diradi. Shuning uchun, tadqiqotda lokal regressiya asosida soddalashtirilgan chiziqli model ishlab chiqildi. Model quyidagi ko‘rinishga ega:

$$K = a T + b$$

bu yerda:

- K – refraksiya koeffitsienti,
- T – havo harorati,

- a, b – mahalliy sharoitlarga moslashgan koeffitsientlar ($a^* = 0.0613$, $b^* = 0.0112$).

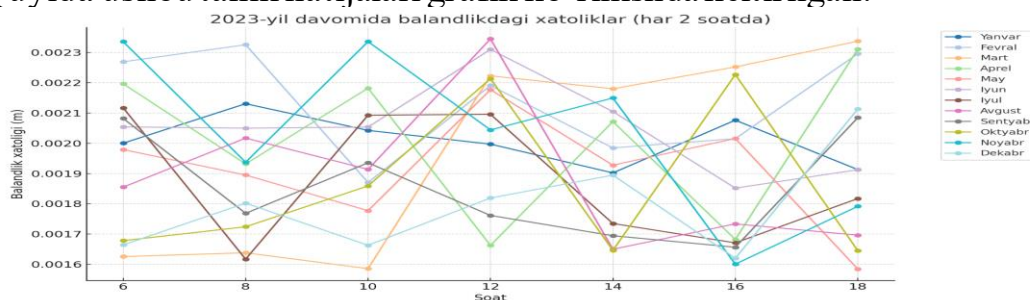
Mazkur model Toshkent shahrining 2023–2025 yillarga oid meteorologik ma’lumotlari asosida ishlab chiqildi. Ma’lumotlar O‘zbekiston Respublikasi Hidrometeorologiya xizmati markazi tomonidan taqdim etilgan va quyidagi meteorologik parametrlardan iborat:

- Havo harorati ($^{\circ}\text{C}$),
- Atmosfera bosimi (mbar),
- Nisbiy namlik (%),
- O‘lchov vaqti (06:00 dan 18:00 gacha, har 2 soatda).

Har bir parametr har bir kun uchun to‘plandi va 500 metrlik vizir masofasi uchun refraksiya xatolari hisoblandi. Regressiya modeli Python dasturlash tilining statsmodels, numpy va matplotlib kutubxonalari orqali qurildi va tahlil qilindi. Barcha grafik vizualizatsiyalar ham Python yordamida yaratildi.

Shuningdek, Excel asosida yaratilgan avtomatlashtirilgan hisoblash jadvali foydalanuvchilarga sahro, maydon, laboratoriya sharoitlarida tezkor hisob-kitoblar olib borish imkonini beradi. Model statistik tahlil orqali tasdiqlandi: - Determinatsiya koeffitsienti (R^2) = 0.9977, - P-qiymati < 0.01, bu natijalar

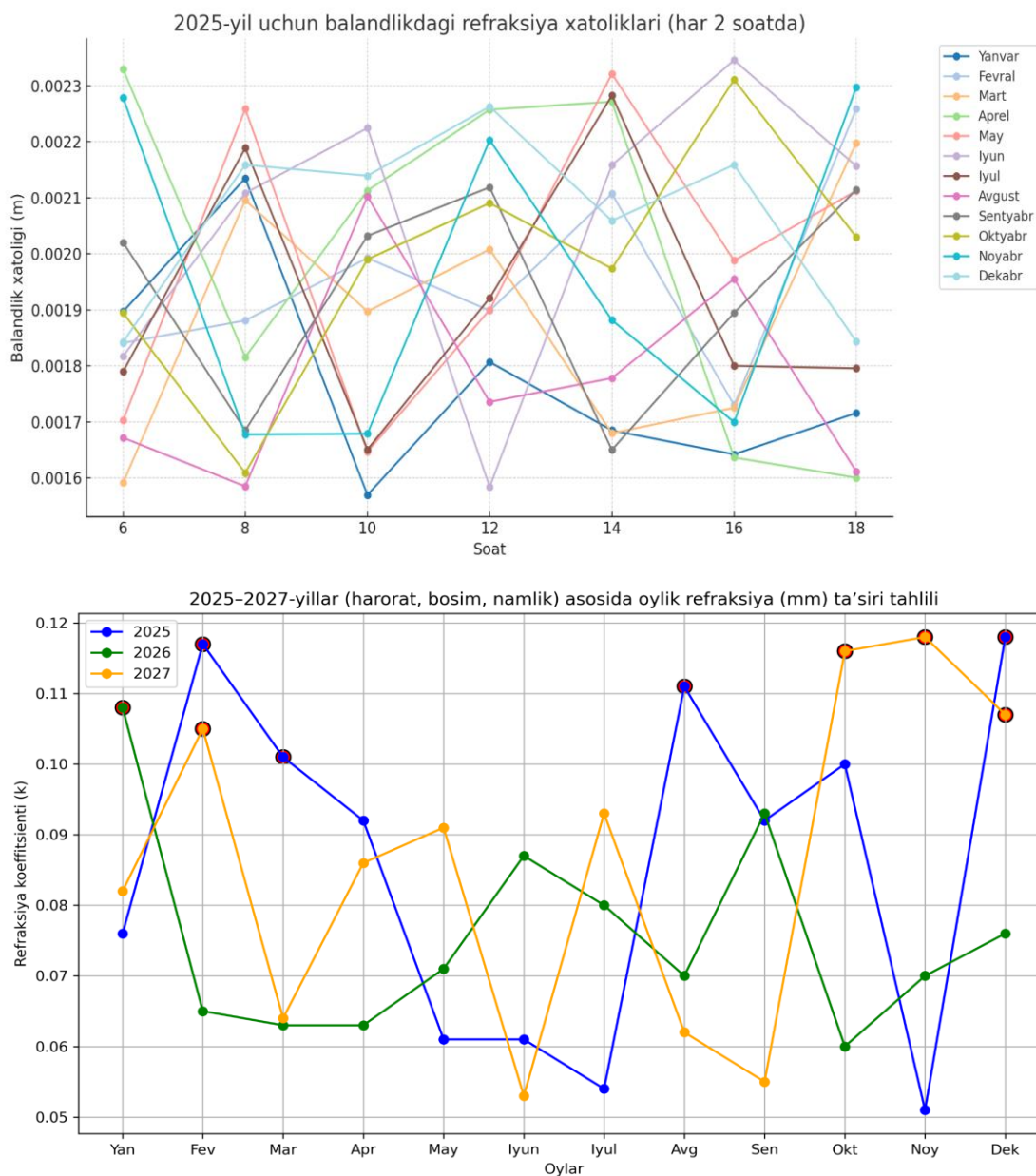
Quyida ushbu tahlil natijalari grafik ko‘rinishda keltirilgan.



modelning ishonchliligini va aniqligini ko‘rsatadi. Tuzilgan model asosida refraksiya koeffitsientlari aniqlanib, ularning geodezik nivelirlash natijalariga ta’siri tahlil qilindi. Ushbu yondashuv refraksiya ta’sirini real meteorologik sharoitlarga asoslanib aniqlash va unga mos tuzatma kiritish imkonini beradi.

Natijalar. Tuzilgan soddalashtirilgan regressiya modelining amaliy qo‘llanilishi natijasida Toshkent shahrining 2023–2025 yillarga oid meteorologik ma’lumotlari asosida refraksiya xatoliklari baholandi. Hisob-kitoblar Python dasturiy muhitida, pandas, numpy va statsmodels kutubxonalari yordamida avtomatlashtirilgan holda amalga oshirildi. Statistik tahlil quyidagilarni ko‘rsatdi: Modelning determinatsiya koeffitsienti (R^2) — 0.9977; Regressiya tenglamasi: $K = 0.0613 \cdot T + 0.0112$; P-qiymati < 0.01; Refraksiya xatolari yozda minimal (0.5–0.6 sm), bahor-qishda maksimal (1.0–1.2 sm) bo‘ldi.

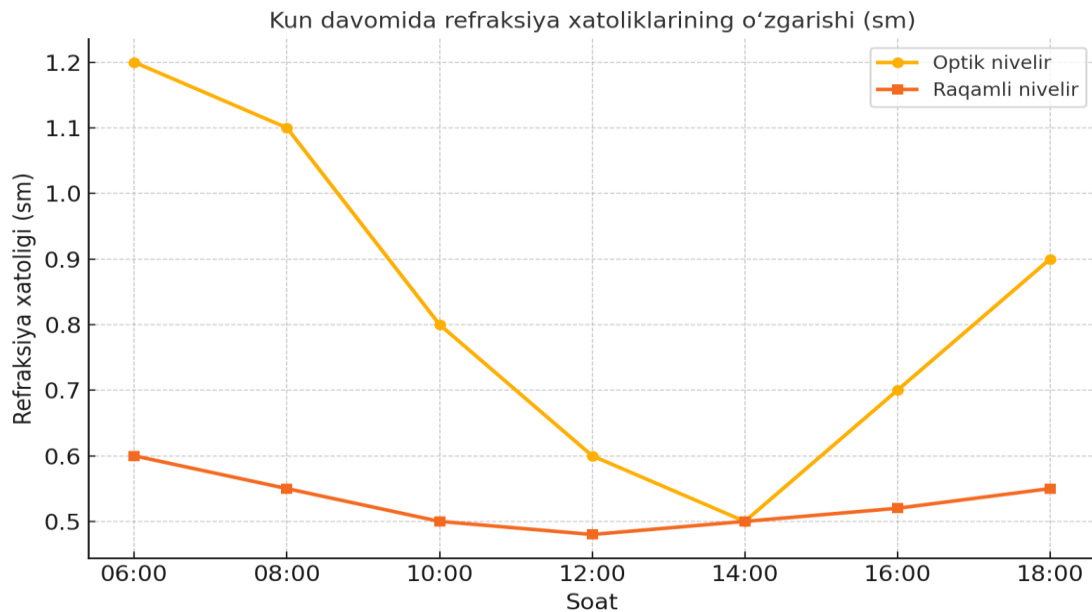
Soatlik tahlil: 06:00–08:00 oralig‘ida xatoliklar keskin yuqori (1.1–1.2 sm); 10:00–14:00 oralig‘ida eng barqaror va minimal qiymatlar (0.6 sm dan past); 16:00–18:00 da xatoliklar o‘rtacha darajada (0.8–1.0 sm) qayd etildi.



Munozara. Quyidagi grafikda optik va raqamli nivelirlar uchun kun davomida refraksiya xatoliklarining o'zgarishi tasvirlangan. Tahlil shuni ko'rsatadiki, ertalabki soatlarda (06:00–08:00) optik nivelirda maksimal xatoliklar (1.1–1.2 sm) qayd etilgan. Bu vaqt oralig'ida havodagi vertikal zichlik tafovutlari kuchli bo'ladi. 10:00 dan 14:00 gacha bo'lgan oraliq esa eng barqaror va aniqligi

yuqori vaqt deb baholandi. Raqamli nivelirda esa xatoliklar deyarli butun kunda barqaror, 0.48–0.6 sm atrofida saqlanib qoladi. Bu grafik tahlil, amaliy o'lchov ishlarini rejalashtirishda optimal vaqtni aniqlash va refraksiyadan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytirish bo'yicha foydali tavsiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi.

Kun davomida refraksiya xatoliklarining o'zgarishi.



Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, optik nivelirlashda refraksiya xatolari asosan kunduzgi haroratning keskin o'zgarishi va havo zichligining vertikal profiliga bog'liq. Mahalliy ob-havo ma'lumotlari asosida tuzilgan model universal yondashuvlarga nisbatan yuqori aniqlik beradi. Bu model yordamida refraksiya xatoliklarini real vaqtda baholash mumkin bo'lib, bu geodezik o'lchov ishlarini optimal rejalashtirishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuvni meteorologik datchiklar bilan integratsiyalash orqali refraksiya xatolariga avtomatik tuzatma kiritish mumkin. Bu qurilish, melioratsiya, temir yo'l va boshqa aniqlik talab qilinadigan sohalar uchun katta imkoniyatlar ochadi.

Xulosa. Ushbu tadqiqotda geodezik nivelirlashda optik asboblarda yordamida o'lchash jarayonlariga atmosferaning refraksiya hodisasi orqali ta'sirini aniqlash va kamaytirish bo'yicha takomillashgan yondashuv ishlab chiqildi. Tadqiqot doirasida soddalashtirilgan regressiya modeli asosida refraksiya koeffitsientini

harorat parametriga bog'liq holda aniqlovchi formula ishlab chiqildi:

$$K = a T + b$$

bu yerda $a = 0.0613$ va $b = 0.0112$ — Toshkent shahrining lokal iqlim sharoitlariga moslab aniqlangan koeffitsientlardir. Model meteorologik ma'lumotlar (harorat, bosim, namlik) asosida qurilgan bo'lib, Python va Excel yordamida avtomatlashtirilgan hisob-kitob tizimi ishlab chiqildi. Amaliy natijalar shuni ko'rsatdiki, ushbu model orqali optik nivelirlashda yuzaga keladigan refraksiya xatoliklari 50–60% gacha kamaytirilishi mumkin. Tahlil natijalariga ko'ra: Refraksiya xatoliklari bahor va qish fasllarida, ayniqsa ertalabki soatlarda eng yuqori darajaga yetadi (1.2 sm gacha), Yoz oylarida va kunduzi 10:00–14:00 oralig'ida esa eng past darajada bo'ladi (0.5–0.6 sm).

Shuningdek, optik va raqamli nivelirlar taqqoslanganda, model yordamida optik asboblarda aniqlik sezilarli darajada oshganligi qayd etildi. Raqamli asboblardagi xatoliklar esa nisbatan barqaror bo'lib, model bilan birga yanada aniqlashtirildi.

Modelning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- Lokal meteorologik ma’lumotlarga moslashgan,
- Oddiy va amaliy formulaga ega,
- Python va Excel asosida avtomatlashtirilgan,
- Mavsumiy, soatlik tahlillarga asoslangan,
- Raqamli datchiklar bilan integratsiyalash imkoniga ega.

Ushbu yondashuv nafaqat ilmiy asoslangan, balki geodeziya, qurilish, kadastr, suv xo‘jaligi va muhandislik inshootlarida balandlik aniqligini ta’minlashda amaliy ahamiyatga ega. Kelgusida modelga atmosfera bosimi va namlikni ham to‘liq integratsiya qilish, real vaqtli mobil ilova shaklida joriy etish va boshqa geografik mintaqalar uchun moslashtirish istiqbollari mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bagrov V.I. (2002). Refraksiya matematik modellari. Geodeziya va Kartografiya.
2. Lavrentyev G.V. (1985). Atmosfera optikasi asoslari. Geofizik maqolalar.
3. Yordan V. (1960). Refraksiya koeffitsientini hisoblash formulasi. Meteorologik Byulleten.
4. Chen Y., Kumar A. (2021). Geodezik refraksiya xatolarini sun’iy intellekt asosida tuzatish. Remote Sensing.
5. Jo‘rayev Sh.N. (2018). O‘zbekiston iqlimida refraksiyaning mavsumiy o‘zgarishi. O‘zMU ilmiy jurnali.
6. <https://www.springer.com>
7. <https://ascelibrary.org>
8. <https://scholar.google.com>
9. <https://www.scopus.com>

UO‘K:528.94:551.578.48

SEL XAVFINI BAHOLASHDA GEOAXBOROT TAXLILIGA ASOSAN MAVZULI XARITALAR YARATISH

Hamidullayev Shohjahon Shuhratovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti, tayanch doktorant

Oymatov Rustam Kamariddinovich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti, kafedra mudiri

Oralbayev Baxitjan Oralbayevich

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti, stajor o‘qituvchi

Juliyev Muxiddin Komilovich

Fundamental va amaliy tadqiqotlar instituti, “TIQXXMI” Milliy tadqiqot universiteti, Toshkent shahridagi Turin politexnika universiteti, laboratoriya mudiri

Annotatsiya. Sel xavfiga baho berishda statistik modellar keng qo‘llanilmoqda, chunki ular ko‘p sonli omillarni hisobga olib, xavf zonalarini aniqlash imkonini beradi. Ushbu tadqiqotda Surxondaryo havzasida sel xavfiga

ta'sir etuvchi omillarni shakllantirish va ularni statistik modellar uchun tayyorlash jarayonlari batafsil yoritildi. 2022–2024-yillarda sodir bo'lgan 115 ta sel nuqtasi asos qilib olindi va ular GAT muhitida shapefile ko'rinishida raqamlashtirildi. Statistik modellar uchun 9 ta qatlam tanlandi: SPI, TWI, Yog'in, Drainage Density, Lithology, LULC, NDVI, Elevation va Aspect. Har bir qatlam GAT texnologiyalari orqali qayta ishlab chiqildi va yagona raster formatga keltirildi.

Аннотация. Статистические модели широко применяются при оценке риска селей, так как они позволяют учитывать многочисленные факторы и определять зоны риска. В данном исследовании подробно рассмотрены процессы формирования факторов, влияющих на риск селей в бассейне Сурхандарьи, и их подготовка для статистических моделей. В качестве основы были использованы 115 точек селей, произошедших в 2022–2024 гг., которые были оцифрованы в формате shapefile в среде ГИС. Для статистических моделей было выбрано 9 слоёв: SPI, TWI, осадки, плотность речной сети, литология, землепользование (LULC), NDVI, высота (Elevation) и экспозиция склонов (Aspect). Каждый слой был обработан с использованием ГИС-технологий и приведён к единому растровому формату.

Abstract. Statistical models are widely used in debris flow risk assessment since they consider multiple factors and allow the identification of hazard zones. This study provides a detailed overview of the formation of factors affecting debris flow risk in the Surkhandarya basin and their preparation for statistical models. A total of 115 debris flow points recorded during 2022–2024 were digitized as shapefiles in the GIS environment. For statistical modeling, 9 layers were selected: SPI, TWI, precipitation, drainage density, lithology, land use/land cover (LULC), NDVI, elevation, and aspect. Each layer was processed using GIS technologies and converted into a unified raster format.

Kalit so'zlar: Surxondaryo havzasi, sel xavfi, GAT, masofadan zondlash, statistik modellar, mavzuli xaritalar, tabiiy xavf zonalari

Ключевые слова: бассейн Сурхандарьи, риск селей, ГИС, дистанционное зондирование, статистические модели, тематические карты, зоны природных опасностей

Keywords: Surkhandarya basin, debris flow risk, GIS, remote sensing, statistical models, thematic maps, natural hazard zones

KIRISH. O'zbekistonning tog'li va tog'oldi hududlarida sel oqimlari eng xavfli tabiiy jarayonlardan biri sifatida qayd etiladi[1]. Ularning shakllanishi relyef, iqlim, geologik sharoit va antropogen faoliyat bilan chambarchas bog'liq bo'lib, tadqiqotlarda bu omillarni inobatga

olish muhim ahamiyatga ega. Statistik modellar uchun ishlatiladigan qatlamlarning sifatli shakllantirilishi baholashning aniqligini belgilab beradi[2]. So'nggi yillarda GAT va masofadan zondlash texnologiyalari keng qo'llanilib, turli tematik qatlamlarni tayyorlash imkoniyatini

yaratmoqda. Raqamli balandlik modeli, sun’iy yo’ldosh tasvirlari, meteorologik kuzatuvlar va geologik xaritalardan olingan ma’lumotlar asosida qatlamlar ishlab chiqiladi[3]. Bunday qatlamlar statistik modellarda qo’llanilganda, xavf zonalarini ilmiy asoslangan tarzda aniqlanishi mumkin. Shu sababli qatlamlarni shakllantirish jarayonini chuqur o’rganish tadqiqotning asosiy maqsadi hisoblanadi[4].

METADOLOGIYA. Ushbu tadqiqotda Surxondaryo havzasida sel xavfiga baho berish uchun GAT (geoaxborot tizimlari) va masofadan zondlash texnologiyalaridan keng foydalanildi. 2022–2024-yillar davomida sodir bo’lgan 115 ta sel nuqtasi dala kuzatuvlari va ikkilamchi manbalar asosida aniqlanib, shapefile ko’rinishida raqamlashtirildi.

Tadqiqot metodologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Ma’lumotlarni yig’ish va tayyorlash

➤ DEM (SRTM, 30 m) asosida relyef qatlamlari (Elevation, Slope, Aspect) shakllantirildi.

➤ Meteorologik ma’lumotlardan foydalanib, yillik yog’in qatlamlari interpolatsiya qilindi.

➤ Hidrologik qatlamlar (Drainage Density, Distance to River) daryo tarmoqlari shapefile ma’lumotlari asosida hosil qilindi.

➤ Geologik qatlamlar (Lithology) mavjud geologik xaritalar asosida raqamlashtirildi.

➤ LULC va NDVI qatlamlari Sentinel-2 tasvirlari asosida ishlab chiqildi.

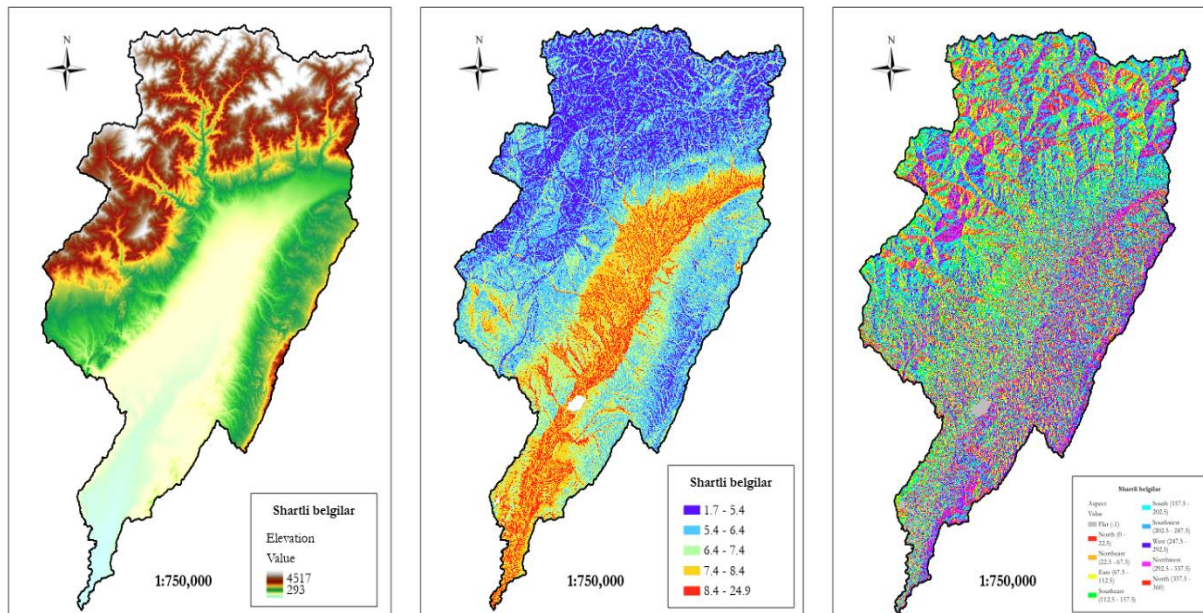
2. Qatlamlarni qayta ishlash. Barcha qatlamlar yagona koordinata tizimiga keltirilib, raster formatda saqlandi. Qatlamlar sel xavfiga ta’sir darajasiga ko’ra reklassifikatsiya qilindi.

3. Xaritalash. GAT muhitida tematik xaritalar tuzilib, sel xavfiga eng moil hududlar vizualizatsiya qilindi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR. Raqamli balandlik modeli (DEM) asosida bir nechta muhim qatlamlar shakllantirildi. Elevation qatlamida balandliklar SRTM 30 m rezolyutsiyali ma’lumotlar asosida aniqlanib, raster ko’rinishida taqdim etildi (1293–4517 m oraliqda). Aspect qatlamida relyefning yo’nalishlari DEM asosida hisoblanib, to’qqizta sinfga ajratildi (masalan, 0–45°, 46–90°, ..., 337–360°). Slope qatlamida esa yonbag’irlarning qiyalik darajasi aniqlanib, sel xavfiga ta’siriga qarab tasniflandi. SPI (Stream Power Index) (1,3–19,2) va TWI (1,7–8,2) kabi ko’rsatkichlar ham DEM asosida gidrologik modellashtirish orqali hisoblandi[5]. Bu qatlamlarning barchasi statistik modellarda muhim determinatorlar sifatida foydalanildi. DEM asosidagi qatlamlar hudud relyefining sel xavfi shakllanishidagi hal qiluvchi omil ekanini ko’rsatdi. Shu orqali sel xavfiga oid xatarli hududlar aniqroq tasniflandi (1-rasm).

1-rasm.

Elevation, TWI va Aspect qatlamlari

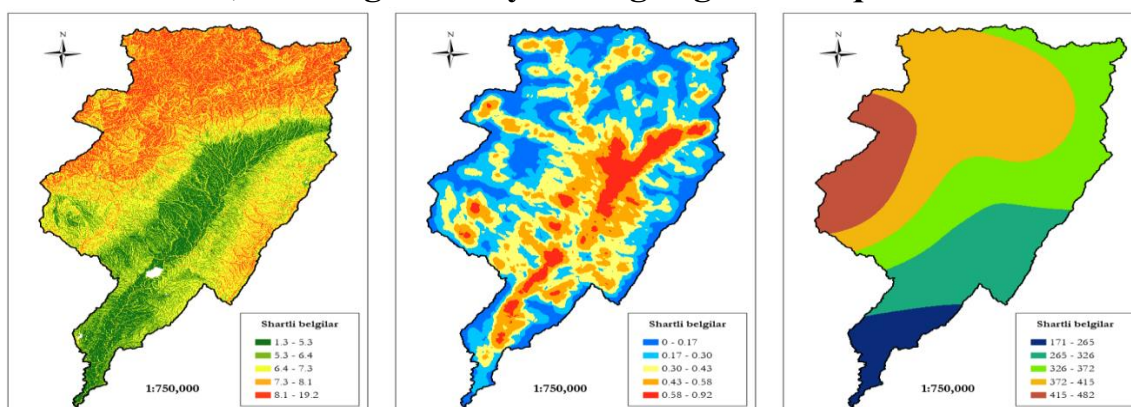


Hududning gidrologik xususiyatlarini hisobga olish uchun Drainage Density qatlamlari shakllantirildi. Bu qatlam daryo tarmoqlari shapefile ma'lumotlari asosida raster ko'rinishiga o'tkazilib, birlik maydonga to'g'ri keladigan daryo uzunligi hisoblab chiqildi (0–6 km/km² oraliqda). Shuningdek, Distance to River qatlamida daryogacha bo'lgan masofalar aniqlanib, raster shaklida taqdim etildi (0–5 km oraliqda). Gidrologik

qatlamlar suv oqimlarining hududiy taqsimotini tahlil qilishda muhim ahamiyat kasb etadi[6]. Daryo zichligi yuqori bo'lgan hududlarda sel xavfi kuchayishi kuzatildi. Shu qatlamlar statistik modellarda qo'llanilganda, suv tarmoqlari sel oqimlarini shakllantirishdagi o'rni aniqlandi. Bu jarayon hududiy tahlilning aniqligini oshirishga yordam berdi. Natijada gidrologik qatlamlar xavfli zonalarini aniqlashda ishonchli vosita sifatida ishlatildi (2-rasm).

2-rasm.

NDVI, Drainage Density va Yog'ingarchilik qatlamlari



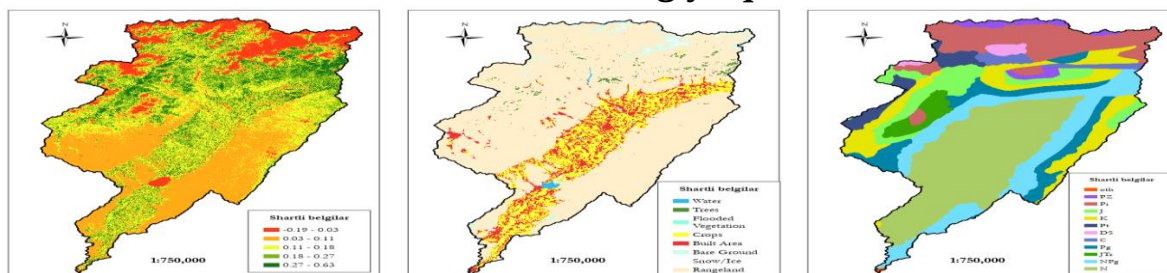
Yog‘in qatlamini shakllantirish uchun O‘zgidromet stansiyalarining meteorologik ma’lumotlari asos sifatida olindi. Hududdagi yillik yog‘in miqdori interpolatsiya usuli orqali raster shakliga o‘tkazildi (171–482 mm/yil oralig‘ida). Yog‘in miqdorining hududiy taqsimoti sel xavfining kuchayishi yoki kamayishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Yog‘in ko‘p bo‘lgan tog‘ yonbag‘irlarida sel xavfi yuqori, qurg‘oqchil hududlarda esa xavf past darajada qayd etildi. Yog‘in qatlamining shakllantirilishi statistik modellar uchun asosiy meteorologik determinant sifatida xizmat qildi. Bu qatlamning qo‘shilishi natijalarni realistik baholash imkonini oshirdi. Shu sababli yog‘in qatlamining aniqligi keyingi modellash jarayonlarida muhim ahamiyat kasb etdi.

Geologik qatlamlar hudud jinslarining barqarorlik darajasini aniqlashda muhim ahamiyatga ega bo‘ldi. Lithology qatlamlari geologik xaritalardan raqamlashtirilib (hududda

Proterozoy, Devon, Karbon, Yura, Bo‘r, Paleogen va Neogen jinslari mavjud), ularning sel xavfiga ta’siri bo‘yicha sinflarga ajratildi. LULC qatlamlari Sentinel-2 sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari asosida tasniflanib, turli yer qoplamasi turlari ajratib ko‘rsatildi (suv yuzalari, o‘rmonzorlar, ekin maydonlari, qurilish hududlari, yalang‘och yerlar, qor va muzliklar, yaylovlar). NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) qatlamlari ham Sentinel-2 tasvirlaridan hisoblanib, vegetatsiya zichligi o‘lchandi (–0,2 dan 0,6 gacha). Bu qatlamlar orqali o‘simlik qoplamasining sel xavfini kamaytirishdagi roli tasdiqlandi. Geologik va yer qoplami qatlamlari statistik modellar uchun asosiy ekologik determinantlar sifatida xizmat qildi[7]. Shu qatlamlarning qo‘shilishi sel xavfi xaritalarining ilmiy asoslanganligini oshirdi. Natijada sel xavfi bo‘yicha hududiy baholash yanada aniqroq bo‘ldi (3-rasm).

3-rasm.

NDVI, LULC va Geologiya qatlamlari



Shakllantirilgan qatlamlarning barchasi statistik modellar uchun yagona koordinata tizimiga keltirildi va raster formatda saqlandi. Barcha qatlamlar reklassifikatsiya qilinib, sel xavfiga ta'sir darajasiga qarab sinflarga ajratildi. Ushbu qatlamlar yordamida statistik modellar sel xavfiga baho berishda qo'llaniladi[8]. Muhokama jarayonida qatlamlarning aniqligi va shakllanish usuli natijalarning ishonchliligini belgilab berishi ta'kidlandi. Elevation, LULC va Yog'in qatlamlari asosiy determinantlar sifatida ajralib chiqdi[9]. Shu qatlamlar asosida shakllantirilgan xaritalar sel xavfi zonalarini aniq ko'rsatib berdi[10]. Natijada shakllantirilgan qatlamlar statistik modellashtirishning muvaffaqiyatida hal qiluvchi ahamiyat kasb etishi tasdiqlandi.

XULOSA. Tadqiqot davomida Surxondaryo havzasida sel xavfiga baho berishda qo'llaniladigan 9 ta qatlam shakllantirildi. DEM asosida relyef va gidrologik qatlamlar, sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari asosida vegetatsiya va yer qoplam qatlamlari, meteorologik ma'lumotlar asosida esa yog'in qatlamlari hosil qilindi. Barcha qatlamlar raster formatga keltirilib, statistik modellar uchun qayta ishlanib tayyorlandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, qatlamlarning sifatli shakllanishi modellashtirishda yuqori aniqlikni ta'minlaydi. Shuningdek, bu qatlamlar nafaqat Surxondaryo, balki boshqa tog'li hududlarda ham tatbiq etilishi mumkin. Kelgusida qatlamlarni shakllantirishda yanada

yuqori aniqlikdagi ma'lumotlardan foydalanish tavsiya etiladi. Natijalar hududiy rejalashtirish va xavfli zonalarini aniqlashda ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Hamidullayev S., Oymatov R. Global iqlim o'zgarishi sharoitida tog' va tog'oldi hududlarida sellar xavfi. Buxoro, 2025.
2. Mamadjanova G., Leckebusch G.C. Assessment of mudflow risk in Uzbekistan using CMIP5 models. Weather and Climate Extremes, 2022.
3. Jonkman S.N., Curran A., Bouwer L.M. Floods have become less deadly: an analysis of global flood fatalities 1975–2022. Natural Hazards, 2024.
4. Ceresa P. et al. Large-scale flood risk assessment in data-scarce areas: Central Asia. NHESS, 2025.
5. Hamidullayev S., Oymatov R., Xamdamova G. Surxondaryo viloyatida sel xavfi sabablari va tendensiyalari. TIQXMMI, 2025.
6. Wang Y., Sun D., Wen H., Zhang H., Zhang F. Comparison of Random Forest and Frequency Ratio Model. IJERPH, 2020.
7. Abdo H.G. et al. Spatial implementation of FR and SI models for landslide susceptibility mapping. Geoscience Letters, 2022.
8. A. Akgun and E. Turk, “Landslide susceptibility mapping for Ayvalik (Western Turkey) by multicriteria decision analysis,” Environ. Earth Sci., vol. 61, no. 5, pp. 1091–1115, 2010.

9. B. Pradhan and M. Lee, “Landslide susceptibility assessment and factor effect analysis: backpropagation artificial neural networks and their comparison with frequency ratio and bivariate logistic regression modelling,” Environ.

Model. Softw., vol. 22, pp. 1350–1362, 2007.

10. A. Pourghasemi et al., “Evaluation of GIS-based statistical models for landslide susceptibility mapping in Iran,” Int. J. Digit. Earth, vol. 5, no. 2, pp. 113–131, 2012.

UO‘K: 528.88:551.583:630 (575.144)

**SIRDARYO VILOYATI HUDUDIDA NDVI KO‘RSATKICHLARINI
IQLIM O‘ZGARISHI BILAN BOG‘LIQ RAVISHDA TAQQOSLASH VA
KARTALASHTIRISH**

Tovbayev G‘ofur Zulkaynar o‘g‘li

Guliston davlat universiteti tayanch doktoranti (PhD)

Annotatsiya: Ushbu maqola Sirdaryo viloyati 2024-yil holati bo‘yicha iqlim o‘zgarishining uning tabiatiga, xususan, o‘simlik dunyosiga ta‘sirini yoritib bergan. Bunda kartografik metodlar, ya‘ni geoaxborot tizimlardan foydalangan holda EartExplorer ma‘lumotlar bazasidan Landsat 8-9 sun‘iy yo‘ldosh zondining rastri tasvirlaridan foydalanildi. ArcGIS dasturi yordamida Sirdaryo viloyatining 2024-yilgi NDVI kartasi yaratildi. NDVI kartasi mavsum o‘zgarishi hamda o‘simliklarning vegetatsiya davriga qarab bahorgi, yozgi va kuzgi optimal nuqtalar tanlab olinib, kartalari yaratildi hamda yashillik darajasi aniqlandi.

Аннотация: В данной статье рассматривается влияние изменения климата на природу Сырдарьинской области, в частности на её флору, по состоянию на 2024 год. В работе использованы растровые снимки спутникового зонда Landsat 8-9 из базы данных EarthExplorer с использованием картографических методов, то есть геоинформационных систем. С помощью программы ArcGIS создана карта NDVI Сырдарьинской области на 2024 год. Карта NDVI создана путём выбора оптимальных точек для весны, лета и осени в зависимости от сезонной смены и периода вегетации растений, а также определена степень озеленённости.

Abstract: This article examines the impact of climate change on the nature of the Syrdarya region, in particular its flora, as of 2024. The work uses raster images of the Landsat 8-9 satellite probe from the EarthExplorer database using cartographic methods, that is, geographic information systems. Using the ArcGIS

program, an NDVI map of the Syrdarya region for 2024 was created. The NDVI map was created by selecting optimal points for spring, summer and autumn depending on the seasonal change and the period of plant vegetation, and the degree of greenery was determined.

Kalit soʻzlar: NDVI karta, Landsat, EarthExplorer, NIR, RED, SAVI, iqlim, oʻsimlik vegetatsiyasi, yashillik darajasi.

Ключевые слова: карта NDVI, Landsat, EarthExplorer, NIR, RED, SAVI, климат, растительность, уровень зелени.

Keywords: NDVI map, Landsat, EarthExplorer, NIR, RED, SAVI, climate, vegetation, greenness level.

Kirish. NDVI – masofadan zondlash orqali olingan sunʼiy yoʻldosh tasvirlaridan foydalanib, Yer yuzasidagi oʻsimlik qoplamining zichligi, holati va salomatligini aniqlash uchun ishlatiladigan universal koʻrsatkich (indeks)dir [1]. Bu indeks oʻsimliklarni yorugʻlikning turli toʻlqin uzunliklarini qanday aks ettirishi va yutishiga bogʻliq holda sunʼiy yoʻldosh tasvirlari asosida hisoblab chiqiladi. Masalan, oʻsimliklarning tabiatdagi koʻrinishi yashil rangga ega, chunki xlorofill pigmenti yashil toʻlqinlarni yaxshi aks ettiradi. Xlorofil qizil toʻlqinlarni ham oʻzlashtiradi: bu tufayli fotosintez sodir boʻladi va oʻsimlikning hujayra tuzilishi infraqizil toʻlqinlarni aks ettiradi. Vegetatsiya davridagi oʻsimliklarning xlorofillari qizil nurni faol ravishda yutadi va infraqizil nurni aks ettiradi.

NDVI bugungi kunda bir nechta muhim sohalarda qoʻllanilmoqda:

1. Qishloq xoʻjaligida: NDVI maʼlumotlari ekinzorlarning holatini maʼlum bir davrda kuzatish imkonini beradi. Bu fermerlar hamda klasterlarga ekinlarda suv tanqisligi,

zararkunandalar yoki ozuqa moddalari yetishmovchiligi kabi muammolarni erta aniqlashga yordam beradi. Natijada, hosildorlikni oshirish va resurslardan (masalan, suv va oʻgʻit) samarali foydalanishga erishish mumkin.

2. Ekologiya va iqlim oʻzgarishida: NDVI yordamida oʻrmonlarning kamayishi, botqoqlanish, choʻllanish va tuproq degredatsiyasi kabi global ekologik muammolarni tadqiq qilish mumkin. Bu maʼlumotlar iqlim oʻzgarishining oʻsimlik qoplamiga taʼsirini baholash uchun muhim hisoblanadi.

3. Suv resurslarini boshqarishda: NDVI sugʻoriladigan maydonlardagi oʻsimliklarning suvga boʻlgan ehtiyojini aniqlashda yordam beradi. Natijada suv resurslarini tejashga imkoniyatini yaratish mumkin.

4. Shahar rejalashtirishda: NDVI yordamida shaharlarning yashillik darajasi past va yuqori koʻrsatkichli hududlarini aniqlash va rejalashtirish, “issiqlik orollari (markazlari)” taʼsirini kamaytirish mumkin.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

NDVI texnologiyasi 1970-yillarda NASA olimlari tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, dastlab Landsat 1 zondi yordamida ranglar diapozoni (qizil va infraqizil) hisoblash texnikasi ishlab chiqish uchun bir ancha olimlar o‘zlarining salmoqli xissalari qo‘shganlar. **J.W. Rouse (1974)** NDVIning asosiy formulasini ishlab chiqdi va Landsat ma‘lumotlari asosida vegetatsiya monitoringini taklif qildi [2]. **C.J. Tucker (1979)** NDVIning global vegetatsiya monitoringida qo‘llanilishini kengaytirdi va iqlim o‘zgarishi bilan bog‘liqligini o‘rgandi [3]. **A. Huete (1988)** NDVIning tuproq fonidagi cheklovlarini kamaytirish uchun Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI) ni ishlab chiqdi [4]. **P. Sellers (1985):** NDVI va fotosintetik faollik o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganib, uglerod aylanishi tadqiqotlariga hissa qo‘shdi [5]. **N. Pettorelli (2005):** NDVIning ekologik xilma-xillikni baholashda qo‘llanilishini kengaytirdi [6].

METODOLOGIYASI.

O‘simliklarning NDVI indeksini aniqlashda Copernicus, NASA kabi xalqaro kosmik kuzatish dasturlarining Landsat, Sentinel kabi sun‘iy yo‘ldoshlardan olingan ma‘lumotlardan foydalaniladi.

Mintaqalar bo‘yicha ko‘pincha AQSHning NASA dasturi asosidagi Landsat sun‘iy yo‘ldoshlari tasvirlaridan foydalaniladi.

Landsat 8-9 zondi ma‘lumotlari yordamida NDVI ni hisoblash ketma-ketligi quyidagicha amalga oshiriladi:

<https://earthexplorer.usgs.gov/>

rasmiy veb saytidan hudud tanlanadi (masalan, nuqtali usulda Guliston shahri) → bulutlik indeksini 10 % ga tushiriladi → aloqa ma‘lumotlaridan Landsat 8-9 tanlanadi → natijalar bo‘limidan kerakli sana (har oyda 3-4 marta olingan)ning tasvirlaridan Band 4 va Band 5 tiff fayllari yuklab olinadi. Keyingi amal ArcGIS dasturi yordamida amalga oshiriladi, ya‘ni tiff fayllar dasturning kalkulyatori yordamida NDVI hisoblash formulasidan foydalangan holda amalga oshirali:

NDVI

$$= \frac{NIR(Band\ 5) - RED(Band\ 4)}{NIR(Band\ 5) + RED(Band\ 4)}$$

RED (Band 4) - 0.64–0.67 µm
qiymatga ega bo‘lgan qizil to‘lqin

NIR (Band 5) - 0.85–0.88 µm
qiymatga ega bo‘lgan infraqizil to‘lqin

Olingan natijalardan so‘ng rastri ma‘lumotga o‘tkazilib ishlov beriladi va kartasi yaratiladi. Bunda NDVI ning qiymatlari 1-jadvaldan foydalanilgan holda tanlab olindi.

1-jadval.

NDVI indeksining -1 dan 1 gach bo‘lgan ko‘rsatkichdagi holati

NDVI qiymatlari	NDVI ko‘rsatkichlari aks etgan ma‘lumotlar
0.8 - 1.0	Bu — o‘simliklar eng sog‘lom va zich bo‘lgan holat. Misol uchun, yomg‘irli o‘rmonlar, suv havzalari yaqinidagi botqoqzorlar yoki vegetatsiya davrining eng yuqori nuqtasidagi qishloq xo‘jalik ekinlari maydonlari.

0.6 - 0.8	Bu zich oʻrmonlar, ayniqsa bargli oʻrmonlar yoki rivojlanishning yuqori bosqichidagi gʻalla ekinlari uchun xos boʻlgan qiymat. Bu oʻsimlik qoplamining sogʻlom va yetarlicha zich ekanligini koʻrsatadi.
0.4 - 0.5:	Bu butalar, siyrak oʻrmonlar yoki ekinlarning dastlabki oʻsish bosqichidagi maydonlar uchun xarakterli. Oʻsimliklar yer yuzasini toʻliq qoplamaydi va tuproq ham tasvirga taʼsir qiladi.
0.2 - 0.4	Ochiq yaylovlar, oʻtloqlar, butazorlar yoki yaqinda ekilgan ekinzorlar ushbu qiymatga ega boʻladi. Bu oʻsimliklar bor, lekin ular siyrak joylashgan.
0.1 - 0.2	Ochiq tuproq, yangi shudgorlangan yerlar yoki quruq choʻl hududlari uchun xos
0- 0.1	Bu juda past qiymatlar. Ular asosan toshli hududlar, qumliklar, muz va qor bilan qoplangan joylar uchun ishlatiladi. Bu yuzalar NIR va Red nurni taxminan bir xil darajada aks ettiradi yoki yutadi.
-0.42 - 0	Suv obyekti. Suv yaqin infraqizil yorugʻlikni juda kuchli yutib yuboradi, shu sababli NDVI formulasi $(NIR - Red) / (NIR + Red)$ natijasi manfiy boʻlib chiqadi.
-0.55 - -0.5	Antropogen qoplama (inson tomonidan yaratilgan). Beton va asfalt kabi materiallar NDVI qiymatini manfiy tomonga oʻtkazadi, chunki ular yaqin infraqizil nurni aks ettirmaydi

MUHOKAMA VA NATIJALAR. 2024-yil holati boʻyicha Sirdaryo viloyati tabiiy va antropogen oʻsimliklarning yashillik darajasi vegetatsiya davriga mos holda kartasi ishlab chiqildi. Oʻsimliklarning NDVI ineksi vegetatsiya davrining boshlanishi, ayrimlari uchun oʻrtasi, rivojlangan vaqti va oxiri boʻyicha aniqlandi. Viloyat NDVI indeksini aniqlash uchun 3 ta davrga mos holda karta ishlab chiqildi:

➤ Mart oyidagi holat boʻyicha NDVI karta – efemer va rang oʻsimliklarining rivojlangan davri va efemeroid oʻsimliklar uchun vegetatsiya davrining boshi hamda gʻalla uchun vegetatsiyaning oʻrtasi hisoblanadi;

➤ Iyul oyidagi holati boʻyicha NDVI karta – ayrim turdagi efemeroid oʻsimliklar, daraxt va butalarning rivojlangan davri, gʻalladan keyingi almashlab ekiladigan ekin turlarining

(donli, boshlanish davri, texnik va donli ekinlar) boshlanish va oʻrta vegetatsiya davri, texnik va boshqa donli ekinlarning rivojlanish davri;

➤ Oktyabr oyidagi holati boʻyicha NDVI karta – ayrim turdagi efemeroid oʻsimliklar, daraxt va butalarning vegetatsiyasi tugash davri, gʻalladan keyingi almashlab ekiladigan ekin turlarining (donli, boshlanish davri, texnik va donli ekinlar) hosil va vegetatsiyasi tugash davri, texnik va boshqa donli ekinlarning hosil davri, gʻallaning vegetatsiyasi boshlanish davri.

Yuqoridagi oylar mahalliy sharoitdan kelib chiqib Sirdaryo viloyati boʻyicha oʻrtacha olindi.

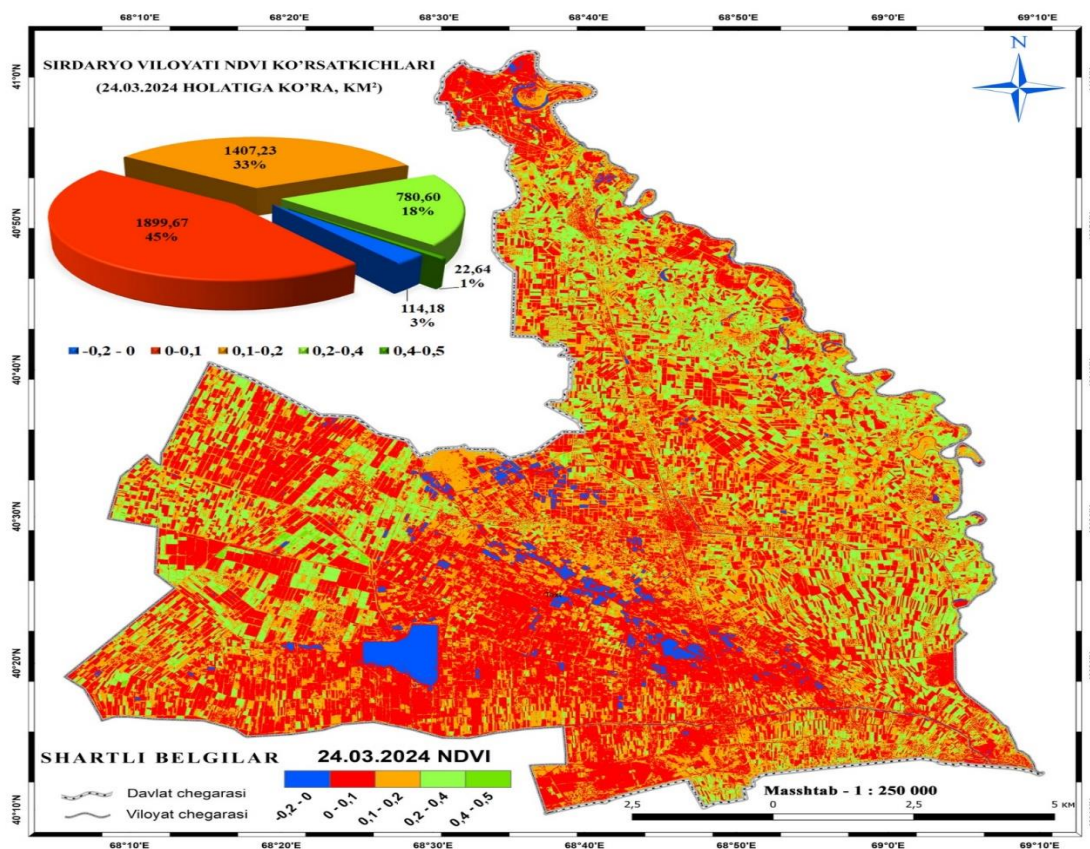
Mart oyidagi holat boʻyicha NDVI kartani yaratishda EarthEhplorer maʼlumotlar bazasidan foydalanildi. Ushbu maʼlumotlar bazasi AQSHning NASA tashkiloti Landsat 8-9 zondining kosmik

syomkalaridan foydalaniladi. Mart oyida viloyatda 3 marta syomka qilingan bazasi bor: 8, 16, 23 mart kunlari va bular orasida 24 mart kunidagi syomkasida bulutlar nisbatan kam hamda havo ochiqligi uchun foydalanildi. 24-mart holatidagi NDVI ko'rsatkichida yashillik indeksi 19 % ni tashkil etdi va yashillik darajasini aks ettiruvchi ushbu ko'rsatkichlar yashil rang bilan tasvirlangan. Shundan, zich qoplamali o'simliklar 1%, ya'ni NDVI indeksi 0,4-0,5 oralig'idagi o'simliklardir. Ularga

asosan zich o'sgan rang o'simliklari va zich qoplamali g'alla xosdir. Ushbu o'simliklar yer yuzasini to'liq qoplamaydi (1-rasmda yashil rang bilan tasvirlangan). NDVI indeksi 0.2 - 0.4 bo'lgan ko'rsatkichda rang o'simliklari va o'tloqlar, yaqinda ekilgan ekinzorlar hamda g'alla tasvirlangan. Bu o'simliklar viloyatning g'arbiy va sharqiy qismlarida yaqqol tasvirlangan va nisbatan siyrak joylashgan qoplamaydi (1-rasmda och yashil rang bilan tasvirlangan)

1-rasm.

Sirdaryo viloyati o'simlik qoplamining NDVI kartasi (2024-yil 24-mart hisobida)



NDVI indeksi 0,1-0,2 bo'lgan ko'rsatkichga o'simlik qoplamasi juda siyrak hamda shudgor va ochiq

tuproqli yerlar kiradi. Bular viloyatning barcha hududlarida, ayniqsa markaziy va janubiy

qismlarida katta hududlarni egallaydi hamda hududning 33 % qismini egallaydi. O‘simlik qoplami juda siyrak deyilishiga asosiy sabab ekinzorlar ekilgan hududni ichida tartibsiz holda tasvirlangan. Ushbu holatda g‘allaning hosildorligi pasayadi, bunga sabab yer usti tuzilishi, tuproq tarkibi yoki grunt suvlari kabi omillar ta’sir qilgan. Bu hududlarni o‘rganib agromelioratsiya tadbirini o‘tkazish kerak, ya’ni o‘sishtan nisbatan ortda qolgan g‘alla o‘simliklari maydoniga azotli o‘g‘itlarni 20-25 % ko‘proq berish kerak. Shudgor va ochiq tuproqli yerlar asosan markaziy va janubiy qismlarda katta maydonni egallaydi. Bu hududlar paxta uchun haydalgan va tekislangan yerlar kiradi qoplamaydi (1-rasmda jigarrang bilan tasvirlangan).

NDVI indeksi 0-0,1 ko‘rsatgichli hududlar viloyatning 45 % qismini egallagan bo‘lib, asosan markaziy, janubiy va chekka hududlarida keng maydonlarda tarqalgan. Ushbu ko‘rsatgich 3.2.1-rasmda qizil rang bilan tasvirlangan bo‘lib, bu hududlar toshli va qumli-sho‘rxok, sho‘rlashgan hududlar, qumliklar va yer osti suvlari yer betiga yaqin bo‘lgan joylar uchun ishlatiladi. Bu hududlarga agromeliorativ tadbirlar oborish kerak.

NDVI indeksi -0,2-0 ko‘rsatgichli hududlar viloyatning 3 % qismini egallagan bo‘lib, 1-rasmda ko‘k rangda tasvirlangan suvli hududlar kiradi: Sardoba suv ombori va uning shimoliy va sharqiy qismidagi baliqchilik uchun ajratilgan suvli havzalar, Sirdaryo daryosi

bo‘yidagi suvli havzalar shular jumlasidandir (1-rasm).

Iyul oyida havo harorati yuqori bo‘lib, o‘simliklarning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Lekin bug‘lanish yuqori bo‘lganligi hisobiga sug‘orma hududlarda ekinlar rivojlangan. EarthExplorer ma’lumotlar bazasida iyul oyida 6, 14, 22 va 30 sanasidagi Landsat 8-9 syomkalari tasvirlari berilgan. 30-iyuldagi sun’iy yo‘ldosh tasvirlari qolgan sanalarga nisbatan yashillik darajasini aniqlash uchun qulay bo‘lganligi uchun tanlab olindi va NDVI kartasi ishlab chiqildi. Ushbu sanada viloyatning yashillik darajasi 60 % ni tashkil qilib, 252818 gektar yerni egallagan (2-rasmdagi diagrammada yashil rangda berilgan).

Ushbu davrda NDVI ning eng yuqori qiymati 0,51-0,55 indeksni tashkil etib, 1051 gektar yerni yoki viloyatning 0,002 % ini egallagan. Shimoliy va sharqiy qismlarida bog‘lar, o‘rmon xo‘jalik yerlari, daryo bo‘yidagi turong‘il-shumtoldan iborat to‘qayzorlar hamda g‘arbiy qismidagi makkajo‘xori plantatsiyalari hududning yuqori yashillik darajasini oshirib bergan (2-rasmda to‘q yashil rang bilan tasvirlangan).

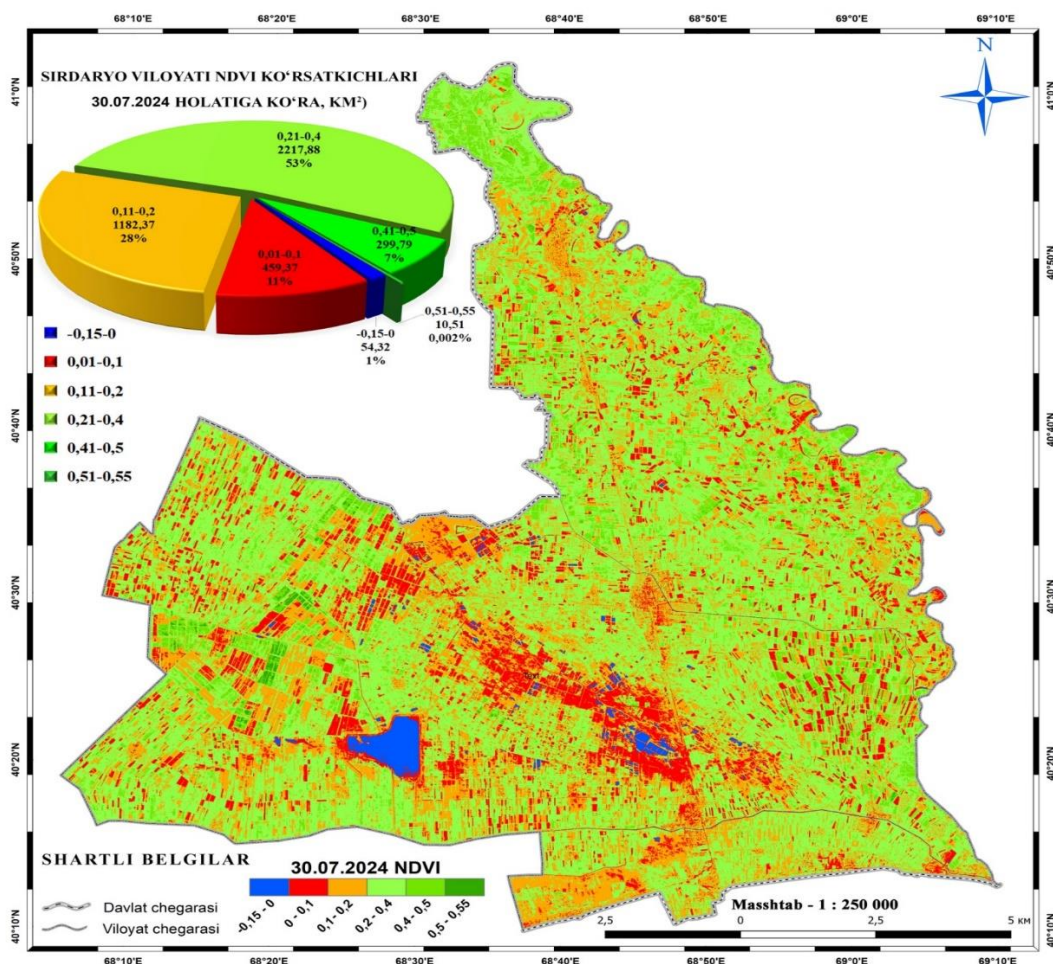
0,4-0,5 ko‘rsatgichli NDVI indeksi viloyatning 7 % qismini tashkil qilib, sharqda asosan aholi tomorqasidagi ekinlar (donli va dukkakli) va bog‘lar, ixotali daraxtlar va butalar, shimoliy qismida sholizorlar hamda g‘arbiy qismida dukkakli (mosh) va poliz ekinlari katta maydonni egallaydi. Shular bilan birgalikda, asosiy ko‘rsatkichni texnik

ekinlar viloyatning barcha hududlarida aks ettiradi (2-rasmda yashil rang bilan tasvirlangan). NDVI indeksi 0.2 - 0.4 ko'rsatgichli bo'lgan yerlar viloyatning 53 % qismini egallagan bo'lib, vegetatsiya davri o'rtacha bo'lgan paxtazorlar, sabzavotlar, o'tloqlar va chalabutalardan iborat

ochiq maydonlar kiradi. Markaziy qismidan tashqari barcha hududlarda ushbu indeksli o'simliklar katta maydonni tashkil qiladi hamda iyul oyida ham viloyatning asosiy yashillik darajasini beradi (2-rasmda och yashil rang bilan tasvirlangan).

2-rasm.

Sirdaryo viloyati o'simlik qoplamining NDVI kartasi (2024-yil 30-iyul hisobida)



NDVI indeksi 0,1 - 0,2 ko'rsatgichli hududlar viloyatning 28 % qismini egallagan bo'lib, asosan shimoliy va shimoli-g'arbiy, g'arbiy hamda markaziy va sharqiy hududlardagi suv havzalari atrofida

keng maydonda tasvirlangan. Ushbu indeksdagi hududlar shudgorlangan va foydalanmaydigan yerlar bo'lib, asosan dala chorvachiligi uchun foydalaniladi (2-rasmda jigarrang bilan tasvirlangan).

NDVI indeksi 0-0,1 ko‘rsatgichli hududlar viloyatning 11 % qismini egallagan bo‘lib, asosan markaziy, shimoli-g‘arbiy va sharqiy hududlarni egallaydi. Ushbu hududlarga toshli va qumli-sho‘rxok, sho‘rlashgan hududlar, qumliklar va yer osti suvlari yer betiga yaqin bo‘lgan joylar hamda g‘alladan keyin o‘simlik va tuproq qoplami sun‘iy yo‘q qilingan (o‘t qo‘yilgan) yerlar kiradi (2-rasmda qizil rang bilan tasvirlangan). NDVI indeksi -0,2 - 0 ko‘rsatgichli hududlarga suv havzalari kiradi. Asosan viloyatning markaziy hududlarda baliqchilik uchun ajratilgan hududlardir (2-rasmda ko‘k rang bilan tasvirlangan).

Oktyabr oyi g‘alla hamda ayrim turdagi daraxtlardan boshqa barcha ekinlarning, o‘simliklarning vegetatsiyasi tugashi (aslida hosil berishi) boshlangan oy hisoblanadi. Bu oyda o‘rtacha havo harorati 14,8-15,4°C atrofida bo‘lib, kechasi 0°C dan kunduzlari 30°C gacha o‘zgaradi. Shamol tezligi shimoliy hududlarda o‘rtacha 5,5 m/s dan (mak 12 m/s) janub va janubi sharqda 6,6 m/s gacha (mak 22 m/s) o‘zgaradi. Bunday o‘zgaruvchan harorat bahorgi va yozgi ekinlarni tez hosilga kirishini va vegetatsiya davrini tugashiga yordam beradi. Aksincha, yo‘gin miqdorining ortishi, ya‘ni shimolda 51,4 mm dan janubda 68,4 mm gacha, bulutlanish indeksi 5,5 ni ko‘rsatishi rezavor va ayrim sabzovotlar hamda efemeroid butalar hamda ignabargli daraxtlar rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Shunindek, g‘alla uchun vegetatsiyaning boshlanish nuqtasi hisoblanadi. Oktyabr oyida yo‘gin

miqdori ko‘p bo‘lganligi va bulutlanish indeksi yuqoriligi sabab EarthExplorer ma’lumotlar bazasidan 18-oktyabrdagi tasvirlar eng maqbul sana sifatida tanlab olindi hamda NDVI kartasi yaratildi. Oktyabr oyida viloyatning yashillik darajasi 20 % ni tashkil qilib, 84237 gektar yerni egallagan (3-rasmdagi diagrammada yashil rangda berilgan).

Oktyabr oyida NDVI 0,4-0,5 indeksi 1027 gektar yerni yoki viloyatning 0,002% ini egalladi. Asosan sharqiy, janubi-sharqiy, g‘arbiy hududlarda sabzavotlar, g‘alladan keyingi donli (sholi va makkajo‘xori) va dukkakli ekinlar(asosan mosh)ning hosil davridagi vegetatsiyasi o‘rtacha ko‘rsatkichli NDVI ning qiymatini belgilaydi (3-rasmda yashil rang bilan tasvirlangan).

NDVI indeksi 0.2 - 0.4 ko‘rsatgichli bo‘lgan yerlar viloyatning 20 % qismini egallagan bo‘lib, vegetatsiya davri boshlanayotgan g‘allazorlar, paxtazorlarning so‘nggi pishish bosqichi davri, ayrim sabzavotlar, o‘tloqlar va chalabutalardan iborat ochiq maydonlar kiradi. Markaziy, shimoliy, g‘arbiy hamda shaharlardan boshqa barcha hududlarda och yashil rang bilan kengroq tasvirlangan (3-rasmda och yashil rang bilan tasvirlangan).

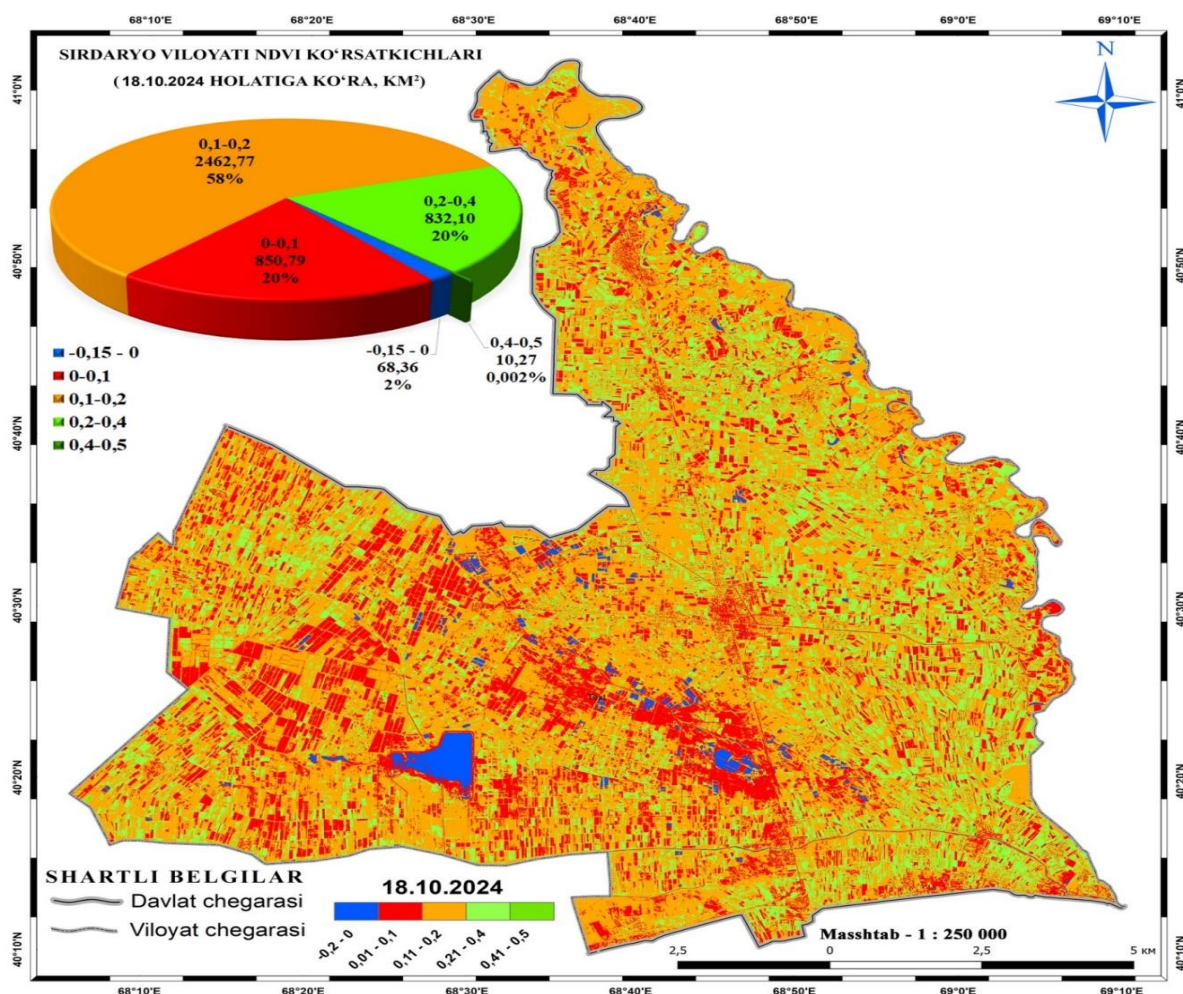
NDVI indeksi 0,1 - 0,2 past ko‘rsatgichli hududlar viloyatning 58 % qismini egallagan bo‘lib, suv havzalari, markaziy sho‘rxok va yer osti suvlari yer betiga yaqin bo‘lgan hududlardan tashqari barcha

hududlarda keng tarqalgan. Ushbu indeksdagi hududlar bahorgi va yozgi vegetatsiyasi tugagan barcha o‘simliklardan keyin haydalgan, shudgorlangan hamda ochiq tuproqli yerlardir (3-rasmda jigarrang bilan tasvirlangan). NDVI indeksi 0-0,1 ko‘rsatgichli hududlar viloyatning 20% qismini egallagan bo‘lib, asosan aholi zich bo‘lgan aholi punktlarida, markaziy (Sardoba suv ombori atrofi), g‘arbiy (Oqoltin va Sardoba tumanlari

oralig‘ida), janubiy, shimoliy va sharqiy chekka hududlarni egallaydi. Ushbu hududlarga toshli va qumli-sho‘rxok, sho‘rlashgan hududlar, qumliklar va yer osti suvlari yer betiga yaqin bo‘lgan joylar hamda bahorgi va yozgi erta ekinlardan keyin ochiq tuproqli hududlar iqlim omillari ta’sirida mexanik xususiyati yo‘qolgan yerlar kiradi. (3-rasmda qizil rang bilan tasvirlangan).

3-rasm.

Sirdaryo viloyati o‘simlik qoplamining NDVI kartasi (2024-yil 18-oktyabr hisobida)



NDVI indeksi -0,2 - 0 ko‘rsatgichli hududlarga 2 % ni tashkil

qilib, suv havzalari kiradi (3-rasmda ko‘k rang bilan tasvirlangan).

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Viloyatdagi o‘simliklarning yashillik darajasi mavsumiy iqlim o‘zgarishlari bilan bevosita bog‘liqligi aniqlandi. Mart oyida yashillik darajasi 19% ni tashkil etib, bahorgi efemer va g‘alla ekinlarining boshlang‘ich vegetatsiyasini ko‘rsatgan. Iyul oyida bu ko‘rsatkich 60% gacha keskin oshib, ekinlarning (ayniqsa, paxta va makkajo‘xori) eng faol o‘sish davri ekanligini tasdiqlagan. Oktyabrda esa yashillik darajasi 20% gacha pasayib, ko‘plab ekinlarning hosil berishi va vegetatsiya davrining tugashini, shu bilan birga, yangi g‘alla ekish mavsumining boshlanishini aks ettirgan.

Viloyatning turli qismlarida NDVI ko‘rsatkichlari hududiy farq qilinishi aks ettirilgan va tahlil qilingan. Masalan, sug‘oriladigan yerlarda va bog‘larda yashillik darajasi yuqori bo‘lsa, sho‘rxok va qumli hududlarda past qiymatlar qayd etilgan. Ayniqsa, markaziy va janubiy qismlarda och tuproqli maydonlar katta maydonni egallagan.

Ushbu tadqiqot natijalarini amalda qo‘llash va uni yanada takomillashtirish uchun quyidagi takliflarni berish mumkin:

1. Past NDVI qiymatli hududlarni tuproq tahlilini o‘tkazish, aniq miqdordagi o‘g‘itlarni (azotli) qo‘llash yoki meliorativ tadbirlar o‘tkazish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish mumkin.

2. Faqatgina NDVI ko‘rsatkichi bilan cheklanmasdan, boshqa multispektral indeksni qo‘llash maqsadga muvofiq. SAVI indeksi

tuproqning fon ta‘sirini kamaytirib, ayniqsa siyrak o‘simlik qoplamali hududlarda yanada aniqroq natijalar berishi mumkin.

3. Sirdaryo viloyatining NDVI ko‘rsatkichini bir necha yillik davr uchun (masalan, oxirgi 5 yoki 10 yil) tahlil qilish orqali uzoq muddatli iqlim o‘zgarishining qishloq xo‘jaligi va tabiiy o‘simliklarga ta‘sirini yanada to‘liq baholashga erishish mumkin.

ADABIYOTLARRO‘YXATI.

1. NASAning quruqlik va suvlik hududdagi sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari ma‘lumotlar bazasi rasmiy sayti - <https://www.earthdata.nasa.gov/topics/land-surface/normalized-difference-vegetation-index-ndvi>

2. Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A., & Deering, D. W. (1974). Monitoring the vernal advancement and retrogradation (Green Wave Effect) of natural vegetation. Greenbelt, MD: NASA/GSFC.

3. Tucker, C.J. (1979). Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. Remote Sensing of Environment, 8(2), 127-150.

4. Huete, A.R. (1988). A soil-adjusted vegetation index (SAVI). Remote Sensing of Environment, 25(3), 295-309.

5. Sellers, P.J. (1985). Canopy reflectance, photosynthesis, and vegetation. International Journal of Remote Sensing.

6. Pettorelli, N., et al. (2005). Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses. Trends in Ecology & Evolution, 20(9), 503-510.

UO‘K 911.375:528.85.504.75(575.35)

Spatial and Temporal Assessment of Urban Green Space Expansion Using GIS and NDVI: The “Yashil Makon” Project in Andijan Region, Uzbekistan (2022–2024)

Akbarjon A. Isayev, Khilola L. Abdurakhmanova.

Andijan State University, named after Zahiriddin Muhammad Babur, Andijan,
Uzbekistan,

<https://orcid.org/0000-0001-9574-0076>

Abstract. This study presents a spatial and temporal assessment of urban green space expansion under the national “Yashil Makon” (Green Space) project in the Andijan region of Uzbekistan from 2022 to 2024. Using Geographic Information Systems (GIS) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) analysis, the research evaluates variations in vegetation cover, tree planting rates, and per capita afforestation across districts. Remote sensing data from Sentinel-2 imagery, combined with official statistical records, were employed to identify spatial disparities, monitor vegetation dynamics, and determine ecological outcomes.

Results indicate that more than 17 million seedlings were planted during the 2024 spring and autumn campaigns, surpassing planned targets by 112% and 103%, respectively. However, the survival rate of saplings remains constrained by inadequate irrigation infrastructure and limited maintenance. NDVI analysis revealed a marked recovery in vegetation health during the spring of 2024, particularly in central and eastern districts, following a decline in 2023. The findings highlight the importance of differentiated greening strategies based on local ecological and socio-economic conditions.

The study proposes policy measures including the integration of public–private partnerships, community engagement, and enhanced GIS-based monitoring for sustainable urban planning. These insights provide a methodological basis for replicating green economy initiatives in other regions, contributing to environmental resilience and climate change adaptation in Uzbekistan.

Keywords: Green space expansion; Urban greening policies; Yashil Makon project; Andijan region; Geographic Information Systems (GIS); Normalized Difference Vegetation Index (NDVI); Remote sensing analysis; Sustainable urban planning; Green economy initiatives; Vegetation cover change

Introduction. Rapid urbanization, industrial development, and population growth have intensified environmental pressures on urban

ecosystems worldwide. Declining green spaces, urban heat island effects, and deteriorating air quality increasingly threaten public health and

hinder the achievement of sustainable development goals (SDGs)[1],(G *et al.*, 2008). As a response, urban greening policies and large-scale tree planting programs have emerged globally as strategic approaches to mitigate climate change impacts, restore ecological balance, and improve the quality of life for urban populations[3], [4],[5].

In Uzbekistan, the Presidential Decree No. PQ-46 (December 30, 2021) initiated the nationwide “Yashil Makon” (Green Space) project, aiming to plant 200 million trees annually. The project is designed to enhance ecological capacity, conserve biodiversity, and promote climate resilience through urban and rural afforestation. The Andijan region, one of the most densely populated and urbanized areas in the Fergana Valley, plays a significant role in the implementation of this initiative.

Despite substantial progress, several challenges persist in achieving the ecological objectives of the “Yashil Makon” project. These include uneven distribution of green spaces, limitations in irrigation infrastructure, insufficient vegetation maintenance, and restricted access to real-time ecological monitoring systems. Addressing these issues requires evidence-based planning supported by advanced geospatial technologies and ecological indicators. Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing tools such as the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) offer robust methodologies for monitoring

vegetation cover, assessing spatial disparities, and tracking seasonal changes in urban greenery [6],[7]. NDVI-based assessments have been widely applied in urban ecology studies to evaluate vegetation health, quantify green space expansion, and identify zones of ecological stress. Integrating these methods into policy evaluation can significantly improve the effectiveness of large-scale greening programs.

The present study focuses on the Andijan region as a case study to evaluate the spatial and temporal outcomes of the “Yashil Makon” project from 2022 to 2024. Specifically, it:

- (1) Analyzes changes in tree planting rates and per capita afforestation across districts;
- (2) Uses GIS and NDVI to detect vegetation dynamics and spatial disparities;
- (3) Identifies the ecological benefits and constraints of the project; and
- (4) Proposes targeted policy recommendations for sustainable urban and regional green space management.

Materials and Methods. 2.1.

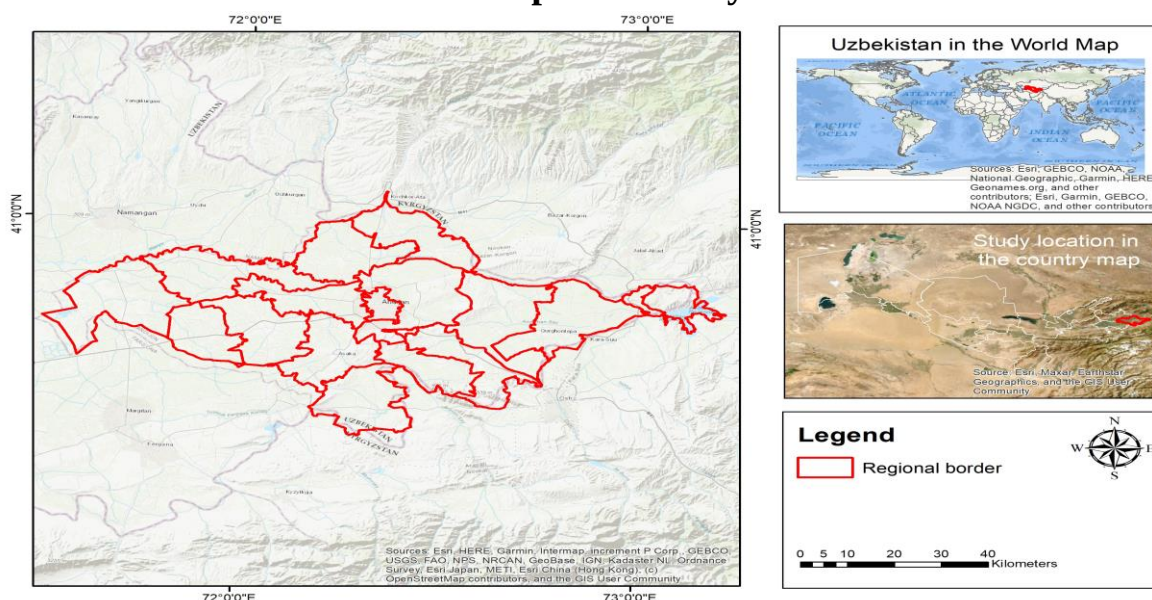
Study area The Andijan region is located in the eastern part of Uzbekistan, within the Fergana Valley (40°38'N – 72°20'E). It is among the most densely populated and urbanized regions of the country, characterized by intensive agriculture, industrial activity, and high settlement density[8]. The region experiences a

continental climate, with hot, dry summers and cold winters, making vegetation health highly dependent on

irrigation and seasonal precipitation patterns[9].

Figure.1.

Location map of the study area.



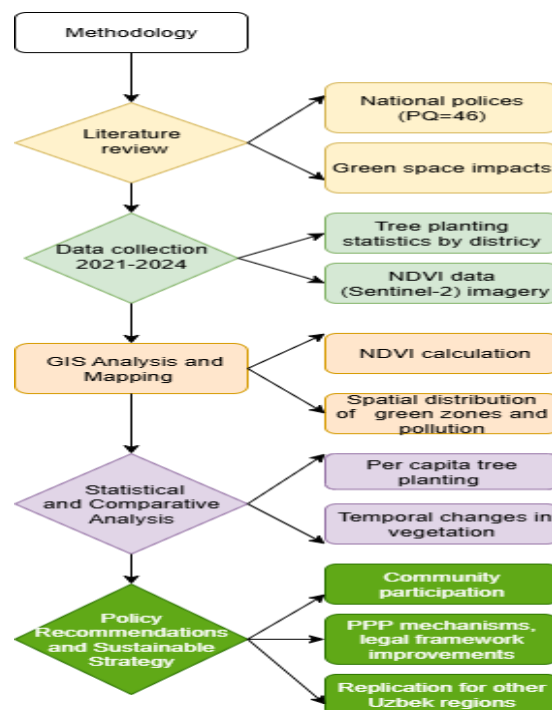
2.2 Data sources. This study integrates primary and secondary datasets from multiple sources:

- Remote sensing data: Sentinel-2 MSI (MultiSpectral Instrument) imagery (10–20 m resolution) for the period 2021–2024, obtained via the Google Earth Engine (GEE) platform.

- Statistical data: Official afforestation records from the Andijan regional environmental department, including the number of seedlings planted per season and per capita distribution by district.

Meteorological data: Seasonal temperature and precipitation records from the national hydrometeorological service.

Figure. 2.
Research method framework.



2.3 NDVI calculation and vegetation analysis. The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

was calculated for each year and season using the formula:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Where *NIR* (near-infrared) and *RED* (red band) correspond to Sentinel-2 spectral bands B8 and B4, respectively, NDVI values range from -1 to +1, with higher values indicating healthier and denser vegetation.

Seasonal NDVI composites were generated for spring (March–May) and autumn (September–November) to capture vegetation growth cycles and assess the temporal effects of afforestation activities. Cloud masking was applied using the Sentinel-2 QA60 band to ensure data accuracy.

2.4 GIS-based spatial analysis.

Geographic Information Systems (ArcGIS 10.8) were used for spatial data processing, visualization, and statistical analysis. The methodology included:

Mapping afforestation intensity by district using per capita tree planting data.

Overlay analysis of NDVI maps with administrative boundaries to detect vegetation distribution patterns.

Hotspot analysis (Getis-Ord *G*_i^{*}) to identify statistically significant clusters of high and low vegetation cover.

Change detection between 2021 and 2024 to quantify spatial shifts in vegetation health.

2.5 Comparative analysis and validation. Temporal NDVI trends were compared with afforestation statistics to identify correlations

between planting campaigns and vegetation recovery. Ground-truth validation was conducted through selective field observations in both urban and rural districts to verify NDVI-based classifications.

2.6 Analytical framework

The methodological workflow (Figure 2) followed a **three-phase process**:

Data acquisition and preprocessing – Collecting remote sensing, statistical, and climate data; cloud masking; and spatial alignment.

NDVI computation and spatial mapping – Seasonal NDVI calculation, vegetation health classification, and spatial disparity mapping.

Interpretation and policy linkage – Cross-referencing NDVI and afforestation statistics with local policy measures to propose targeted recommendations.

This integrated geospatial approach allows for a robust assessment of the “Yashil Makon” project’s effectiveness, combining quantitative vegetation indices with qualitative policy evaluation.

3. Results. 3.1 Afforestation trends and per capita distribution The “Yashil Makon” project achieved substantial planting coverage across the Andijan region during the study period. Between 2022 and 2024, a total of **over 45 million seedlings** were planted, with 2024 alone accounting for **17.1 million** (112% of the spring target and 103% of the autumn target).

Table. 1.

Prepared by the authors based on information from the "Green Space" platform

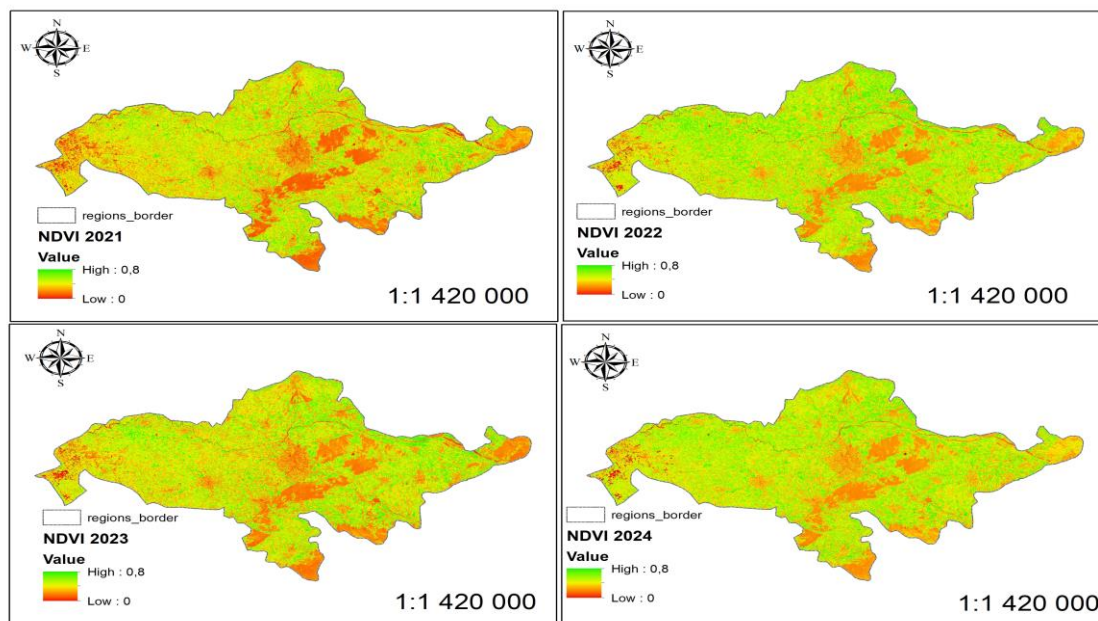
№	Districts and Cities	Number of seedlings planted in 2022 (thousand units)	Per capita	Number of seedlings planted in 2023 (thousand units)	Per capita	Number of seedlings planted in 2024 (thousand units)	Per capita
1	Andijan city	583.0	1.2	717.0	1.5	638.0	1.3
2	Khanabad city	444.7	10.2	473.0	10.5	493.2	10.7
3	Andijan district	1163.4	4.2	1291.0	4.6	1292.2	4.5
4	Asaka district	1064.6	3.1	1215.0	3.5	1204.3	3.4
5	Balikchi district	1056.7	5.1	1144.0	5.4	1079.6	5.0
6	Buloqboshi district	989.3	6.7	1053.0	7.0	1119.9	7.3
7	Buston district	1047.5	14.0	1127.0	14.8	1036.6	13.3
8	Jalakuduk district	1081.2	5.6	1123.0	6.8	1154.0	5.8
9	Izboskan district	1151.3	4.6	1169.0	4.6	1207.1	4.7
10	Marhamat district	1062.5	5.9	1145.0	6.2	1234.8	6.6
11	Oltinkol district	1040.8	5.6	1169.0	6.1	1212.9	6.3
12	Paxtaobod district	988.3	4.9	1124.0	5.5	1141.8	5.4
13	Ulugnor district	988.8	16.0	1106.0	17.5	1121.4	17.5
14	Khodjaobod district	979.0	8.5	1220.0	10.4	1186.3	9.8
15	Shahrikhon district	990.5	3.1	1078.0	3.4	1213.0	3.7
16	Qorgontepa district	1005.2	4.5	1015.0	4.4	1114.9	4.8

Per capita afforestation rates varied significantly across districts. **Ulugnor** district consistently recorded the highest planting intensity, reaching 17.5 seedlings per person in both 2023 and 2024, followed by **Xonobod** (10.7 seedlings per person in 2024). In contrast, **Asaka** and **Shahrikhon** districts recorded the lowest per capita values (3.1–3.7 seedlings), despite

relatively high total planting numbers, due to high population densities. A year-by-year comparison revealed that **2023** represented the peak planting year for most districts, while 2024 showed a slight decline in several locations (e.g., **Boston** and **Balikchi**) due to land saturation, budget constraints, or changes in planting priorities.

Figure. 3.

NDVI mapping for 2021–2024 revealed distinct spatial patterns and seasonal fluctuations in vegetation health



3.2 Spatial variation in vegetation health (NDVI analysis)

2021: NDVI values ranged from 0.15 to 0.42, with sparse vegetation in the southern and urbanized areas (notably Andijan city and Shahrixon).

2022: Marked improvement in vegetation cover was observed, especially in the northern and eastern districts, with NDVI peaks above 0.50 in irrigated agricultural zones.

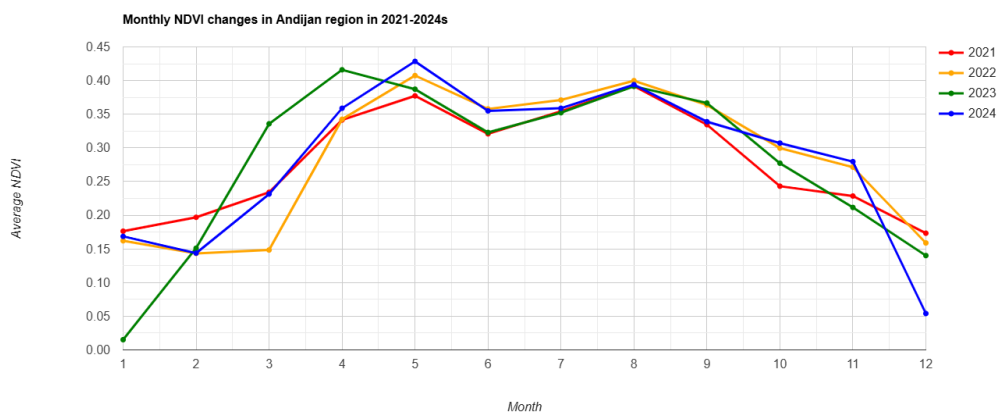
2023: NDVI values declined sharply across most districts, with increases in barren or degraded zones ($\text{NDVI} \leq 0.20$), possibly linked to drought conditions and inadequate irrigation.

2024: Partial recovery was observed, with NDVI values in central and eastern districts reaching 0.43 in May, suggesting positive effects from the intensified spring planting campaign.

3.3 Temporal dynamics of NDVI (monthly trends)

Figure. 4.

Monthly NDVI changes in Andijan in 2021-2024s



Analysis of monthly NDVI profiles (2021–2024) highlighted consistent seasonal cycles:

Spring (March–May): NDVI peaked between April and May each year, with 2023 showing the highest April NDVI (0.42) and 2024 the highest May NDVI (0.43).

Summer (June–August): Relatively stable NDVI values (0.34–0.40) were observed, reflecting sustained vegetation activity in irrigated areas.

Autumn–Winter (September–December): Rapid decline in NDVI was detected, with December 2024 reaching as low as 0.05, indicating vegetation dormancy and reduced photosynthetic activity.

3.4 Spatial disparities and ecological hotspots

Hotspot analysis revealed:

- High NDVI clusters in Ulug’nor, Xonobod, and parts of Bo’ston, associated with active community participation and well-developed irrigation systems.

- Low NDVI clusters in densely urbanized areas (Andijan city, Shahrison) and southern industrial zones, where limited green space and anthropogenic pressures dominate.

3.5 Correlation between afforestation and vegetation recovery

Comparative analysis between planting statistics and NDVI trends demonstrated a positive correlation ($R^2 = 0.67$, $p < 0.05$) between per capita planting rates and seasonal NDVI increases. However, the vegetation

recovery rate was found to be strongly moderated by infrastructure quality, particularly irrigation availability and postplanting care.

Key findings:

1. Large-scale planting campaigns can produce measurable short-term gains in vegetation cover, especially in districts with strong local governance and adequate resources.

2. NDVI recovery is not uniform; urbanized and industrial districts require tailored greening strategies such as vertical greenery and micro-parks.

3. Sustained ecological benefits depend on integrating irrigation infrastructure upgrades with planting programs.

4. **Discussion.** This study demonstrates that the “Yashil Makon” project has generated measurable improvements in vegetation cover across the Andijan region during 2022–2024, particularly in districts with favorable ecological and infrastructural conditions. The integration of GIS-based mapping and NDVI analysis provides robust evidence of spatial disparities, highlighting the influence of both environmental and socio-economic factors on afforestation outcomes.

4.1 Effectiveness of large-scale afforestation in urban and rural contexts

The findings confirm that large-scale planting campaigns can significantly enhance vegetation cover within a short time frame, aligning with results from similar initiatives

such as China’s “Three-North Shelterbelt Program” [10] and India’s “Urban Forest Policy” [11]. In Andijan, districts like **Ulug’nor** and **Xonobod** demonstrated that sustained planting efforts, combined with efficient irrigation systems, can achieve NDVI values above 0.40 during peak vegetation seasons. However, densely populated urban areas such as **Andijan city** exhibited limited NDVI improvement, suggesting that conventional planting strategies may be insufficient in high-density contexts.

4.2 Spatial disparities and the role of infrastructure

The observed differences between high-NDVI and low-NDVI districts underscore the importance of irrigation infrastructure, maintenance regimes, and community engagement. As reported in previous studies [4],[12], the survival rate of planted trees is often more critical than the planting rate itself. In the Andijan case, inadequate irrigation systems were a key limiting factor, particularly in southern and industrialized districts. This finding aligns with research from arid and semi-arid regions, which emphasizes that post-planting care determines the long-term success of urban greening projects [5].

4.3 Seasonal vegetation dynamics and climate influence

Seasonal NDVI patterns indicated that vegetation health peaked in spring (April–May) and declined sharply during the autumn–winter transition, consistent with Uzbekistan’s continental climate. The

2023 NDVI decline likely resulted from reduced precipitation and irrigation shortages, a trend also observed in remote sensing analyses of Central Asian agricultural systems [13]. The partial recovery in 2024 reflects the effectiveness of intensified spring planting campaigns and may indicate improved agroclimatic conditions during that year.

4.4 Policy implications for sustainable urban greening

The correlation ($R^2 = 0.67$) between per capita planting rates and NDVI improvements confirms that well-targeted afforestation can generate ecological benefits, but only when supported by:

1. Infrastructure investment – modern irrigation systems and water-efficient technologies (e.g., drip irrigation).
2. Urban-specific strategies – such as vertical greenery, rooftop gardens, and green corridors to compensate for limited land availability.
3. Community-based management – involving local residents in planning, planting, and maintenance to enhance ownership and sustainability.

These policy measures align with recommendations from the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) on sustainable urban forestry [14], which emphasize adaptive strategies tailored to local conditions.

4.5 Limitations and directions for future research

While this study provides comprehensive spatial and temporal insights, it has limitations. First, survival rate data for planted seedlings were not systematically recorded, restricting the ability to assess long-term ecological outcomes. Second, the NDVI analysis was based primarily on Sentinel-2 imagery, which, despite its high resolution, may not capture micro-scale vegetation changes in densely built environments. Future research should incorporate higher-resolution imagery (e.g., PlanetScope) and LiDAR-based canopy assessments, alongside socio-economic surveys to evaluate community perceptions and participation.

Overall, the Andijan case study illustrates both the potential and challenges of scaling up urban greening initiatives in semi-arid, densely populated regions. The integration of geospatial monitoring, targeted infrastructure upgrades, and differentiated urban-rural strategies can significantly enhance the long-term resilience of such projects.

Conclusion. This study provides a comprehensive spatial and temporal evaluation of the “Yashil Makon” (Green Space) project in the Andijan region of Uzbekistan from 2022 to 2024, integrating Geographic Information Systems (GIS), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) analysis, and statistical afforestation data. The findings reveal that large-scale planting campaigns have generated measurable improvements in vegetation cover,

particularly in districts with robust irrigation systems, strong local governance, and active community engagement.

Between 2022 and 2024, over **45 million seedlings** were planted, with 2024 recording more than **17 million**, exceeding seasonal targets by 103–112%. NDVI analysis confirmed a marked recovery in vegetation health in spring 2024, following a decline in 2023, suggesting that intensified spring planting efforts and favorable climatic conditions contributed to ecological improvement. Spatial disparities were evident, with Ulug’nor and Xonobod maintaining the highest per capita planting rates, while densely urbanized districts such as Andijan city and Shahrixon showed limited NDVI gains due to land scarcity and infrastructural constraints.

The study concludes that the quantity of tree planting alone is insufficient to ensure long-term ecological benefits; survival rates, irrigation infrastructure, and maintenance regimes are equally critical. In this context, the following recommendations are proposed:

1. **Infrastructure enhancement** – Expand and modernize irrigation systems, particularly in water-scarce and urban districts, to improve tree survival rates.
2. **Tailored greening strategies** – Implement vertical greenery, rooftop gardens, and micro-parks in densely populated areas where available land is limited.
3. **Community engagement** – Foster local participation in planting,

maintenance, and monitoring to increase ownership and sustainability.

4. GIS-based monitoring systems – Institutionalize real-time geospatial monitoring of vegetation dynamics for adaptive management and policy decision-making.

5. Integration into climate adaptation strategies – Align “Yashil Makon” objectives with national climate resilience and green economy policies to maximize long-term impact.

By combining large-scale planting efforts with adaptive, infrastructure-supported, and community-centered approaches, the “Yashil Makon” project can serve as a replicable model for other regions of Uzbekistan and beyond. Furthermore, the integration of GIS and NDVI methodologies offers a scalable framework for monitoring urban and rural greening initiatives, thereby contributing to sustainable urban planning and environmental resilience.

References

- [1] V. Guiraudon, “European Court of Justice,” *Immigr. Asylum* [3 Vol. From 1900 to Present] [3 Vol., vol. 1, no. October, pp. 217–219, 2005, doi: 10.54648/ecta2007029.
- [2] N. B. Grimm *et al.*, “Global change and the ecology of cities,” *Science* (80-.), vol. 319, no. 5864, pp. 756–760, 2008, doi: 10.1126/science.1150195.
- [3] WHO Regional Office for Europe, “Urban green spaces and health,” p. 92, 2016.
- [4] D. J. Nowak, D. E. Crane, and J. C. Stevens, “Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States,” *Urban For. Urban Green.*, vol. 4, no. 3–4, pp. 115–123, 2006, doi: 10.1016/j.ufug.2006.01.007.
- [5] D. E. Bowler, L. M. Buyung-Ali, T. M. Knight, and A. S. Pullin, “A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments,” *BMC Public Health*, vol. 10, no. August, 2010, doi: 10.1186/1471-2458-10-456.
- [6] K. Tzoulas *et al.*, “Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review,” *Landsc. Urban Plan.*, vol. 81, no. 3, pp. 167–178, 2007, doi: 10.1016/j.landurbplan.2007.02.001.
- [7] E. Izzo, B. P. Rodriguez, and U. Greenspace, “Disparities in Urban Green Space Access for Low Socioeconomic Communities in the United States URBAN GREENSPACE”.
- [8] A. H. Mamajonov Mo'minjon, *Andijon geografiyasi*. Toshkent, "Tamaddun", 2022.
- [9] A. A. Isayev, S. S. Tillakhojayev, and H. L. Abdurahmonova, “Assessment of land cover changes in Andijan region for 1997-2020 using remote sensing,” *J. Geol. Geogr. Geoecology*, vol. 32, no. 4, pp. 765–773, 2024, doi: 10.15421/112367.
- [10] M. D. Turner *et al.*, “Great Green Walls: Hype, Myth, and Science,” *Annu. Rev. Environ. Resour.*, vol. 48, pp. 263–287, 2023, doi: 10.1146/annurev-environ-

112321-111102.

[11] G. Urban and O. Programme, *Urban forestry and urban greening in drylands - Improving resilience, health, and wellbeing of urban communities*. 2022. doi: 10.4060/cc2065en.

[12] A. K. Koeser, E. F. Gilman, M. Paz, and C. Harchick, “Factors influencing urban tree planting program growth and survival in Florida, United States,” *Urban For. Urban Green.*, vol. 13, no. 4, pp. 655–

661, 2014, doi: 10.1016/j.ufug.2014.06.005.

[13] W. Han et al., “Assessment of Vegetation Drought Loss and Recovery in Central Asia Considering a Comprehensive Vegetation Index,” *Remote Sens.*, vol. 16, no. 22, 2024, doi: 10.3390/rs16224189.

[14] C. Salbitano F., Borelli S., Conigliaro M., *Guidelines on Urban and Peri-Urban Forestry*, no. November. 2016.

UO‘K 631.153:004

RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH ORQALI QISHLOQ XO‘JALIGIDAGI SAMARADORLIKNI OSHIRISH

Abduraxmonov Sarvar Narzullayevich

“TIQXMMI” MTU, “Geodeziya va Geoinformatika” kafedrası dotsenti
t.f.f.d., (PhD)

Xakimov Alyorbek Karimjon o‘g‘li

“TIQXMMI” MTU, “Yer resurslari va kadastr” fakulteti 1-kurs magistratura
talabasi

Annotatsiya Bugungi kunda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirish jarayonlarini rivojlantirish va innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish orqali raqobatbardoshlik hamda samaradorlikni oshirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shuningdek, oziq-ovqat ishlab chiqarishni kengaytirish, tabiiy resurslar bazasini asrash va ushbu jarayonlarning ustuvor yo‘nalishlarini aniqlash maqsadida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu tadqiqotlar, ayniqsa, matematik modellashtirish usullari asosida takomillashtirishga qaratilgan. Ushbu maqolada raqamli texnologiyalarni qishloq xo‘jaligiga joriy etilish jarayonlari tahlil etilgan. Shuningdek, maqolada qishloq xo‘jaligi uchun yangi texnologiyalarning paydo bo‘lishi va raqamlashtirish strategiyalari yoritilgan.

Аннотация Сегодня развитие процессов сельскохозяйственного производства и внедрение инновационных технологий имеют большое значение для повышения конкурентоспособности и эффективности. Также проводятся исследования, направленные на расширение производства

продовольствия, сохранение природно-ресурсной базы и определение приоритетных направлений этих процессов. Эти исследования направлены, в частности, на их совершенствование на основе методов математического моделирования. В статье анализируются процессы внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство. Также рассматриваются появление новых технологий для сельского хозяйства и стратегии цифровизации.

Abstract Today, the development of agricultural production processes and the introduction of innovative technologies are of great importance in increasing competitiveness and efficiency. Also, research is being carried out to expand food production, preserve the natural resource base, and identify priority areas for these processes. These studies are aimed, in particular, at improving them based on mathematical modeling methods. This article analyzes the processes of introducing digital technologies into agriculture. The article also discusses the emergence of new technologies for agriculture and digitalization strategies.

Kalit so'zlar: Masofadan zondlash, NDVI, Dehqon xo'jaligi, Raqamli texnologiya.

Ключевые слова: Дистанционное зондирование, NDVI, Дехканское хозяйство, Цифровые технологии.

Key words: Remote sensing, NDVI, Dekhkan agriculture, Digital technology.

Kirish Jahonda resurslarning chegaralanganligi sharoitida aholini sifatli oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash tobora murakkab muammoga aylanib bormoqda. “Globalashuv jarayoni chuqurlashayotgan sharoitda qashshoqlikni tugatish, umumiy faravonlikni oshirish, 2050 yilga borib 9,7 milliard aholini to'ydirish loyihasini amalga oshirishda qishloq xo'jaligini rivojlantirish eng kuchli vosita sifatida qaralmoqda” [1].

2023-yil 1-sentabrdan boshlab Qishloq xo'jaligi vazirligining “Raqamli qishloq xo'jaligi” yagona integratsion platformasi tarkibida paxta, boshqoli don, meva-sabzavotlar yetishtirish uchun imtiyozli kredit ajratish jarayonlarini raqamlashtirish hamda qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtiruvchilarga shaffoflik tamoyili

asosida xizmat ko'rsatish uchun “Agroplatforma” axborot tizimi (keyingi o'rinlarda “Agroplatforma” AT) joriy etiladi [2]. Agrar va oziq-ovqat sohasida vaziyatlarni baholash markaziga 12 ta vazirlik va idoralarning 20 ta yo'nalishdagi elektron bazalari integratsiya qilinib, 70 mingta qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtiruvchi subyektlar faoliyati bo'yicha 100 dan ortiq statistik va tahliliy hisobotlarda 20 dan ziyod indikatorlarning yagona ma'lumotlar bazasi shakllantiriladi [2].

O'zbekistonda aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash, qishloq xo'jaligini rivojlantirish, turli xil zamonaviy texnologiyalar bilan sohani qo'llab-quvvatlash asosida barqarorligini ta'minlash, aholining oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabini miqdor va sifat jihatdan

qondirishga oid keng qamrovli ilmiy izlanishlarga katta e’tibor berilmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi.

Tadqiqotni bajarish jarayonida qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ma’lumotlarni olish texnologiyasi, abstrakt fikrlash, aholini o‘rish tahlil, ilmiy kuzatish, tajribalarni umumlashtirish, matematik modellashtirish usullaridan foydalanilgan.

Tahlil va natijalar. Bugungi kunda O‘zbekistonda aholi sonining ortib borishi turli sohalarga, jumladan, iqtisodiyot, infratuzilma va ijtimoiy xizmatlarga sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Demografik o‘rish natijasida ish o‘rinlari yaratish, oziq-ovqat ta’minoti va uy-joy qurilishi kabi masalalar dolzarb bo‘lib qolmoqda. Shu sababli, mamlakatda barqaror rivojlanishni ta’minlash maqsadida turli strategik rejalashtirish va islohotlar amalga oshirilmoqda. Oziq-ovqat xavfsizligi birinchi raqamli muammoga aylanish mumkin, bunga sabab yerlarni degradatsiyaga uchrashishi va davlatlar o‘rtasidagi nizolar tufayli qishloq xo‘jaligini unumdor yerlarida harbiy amaliyot o‘tkazilayotgani sabab O‘zbekistonga qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini importi kamyadi, va tan narx ko‘tarilishiga sabab bo‘ladi.

Qishloq xo‘jaligi yerlari va yer egalaridan olinadigan ma’lumotlar aniq emasligi va ko‘p vaqt talab etilish shu sohada zamonaviy texnologiyalarni qo‘lashni talab etadi.

Ma’lumki, so‘nggi yillarda O‘zbekistonda qishloq xo‘jaligini rivojlantirish, qishloq xo‘jaligiga zamonaviy innovatsion

texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha juda jiddiy va samarali choralar ko‘rilmoqda. Ushbu yo‘nalishdagi keyingi yutuqlar sektorning raqobatbardoshligini oshiradi va mavjud muammolarni yangi imkoniyatlarga aylantiradi. Ammo bu hozirda dunyoning boshqa mamlakatlarida qo‘llanilayotgan qishloq xo‘jaligi texnologiyalari va innovatsiyalarini ishlab chiqish va joriy etishni talab qiladi.

O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirish konsepsiyasida oziq-ovqat xavfsizligi eng asosiy tarkibiy qismlardan biri hisoblanadi. Mamlakatimizda yer va suv resurslarining cheklanganligi sharoitida aholi sonining ortib borishi sabab, aholining oziq ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyojlarini qondirishda qishloq xo‘jalik yerlari muhim manba hisoblanadi. Afsuski, so‘nggi yillarda tabiiy va antropogen omillar ta’sirida mahsuldorlikning pasayish tendensiyasi kuzatilmoqda.

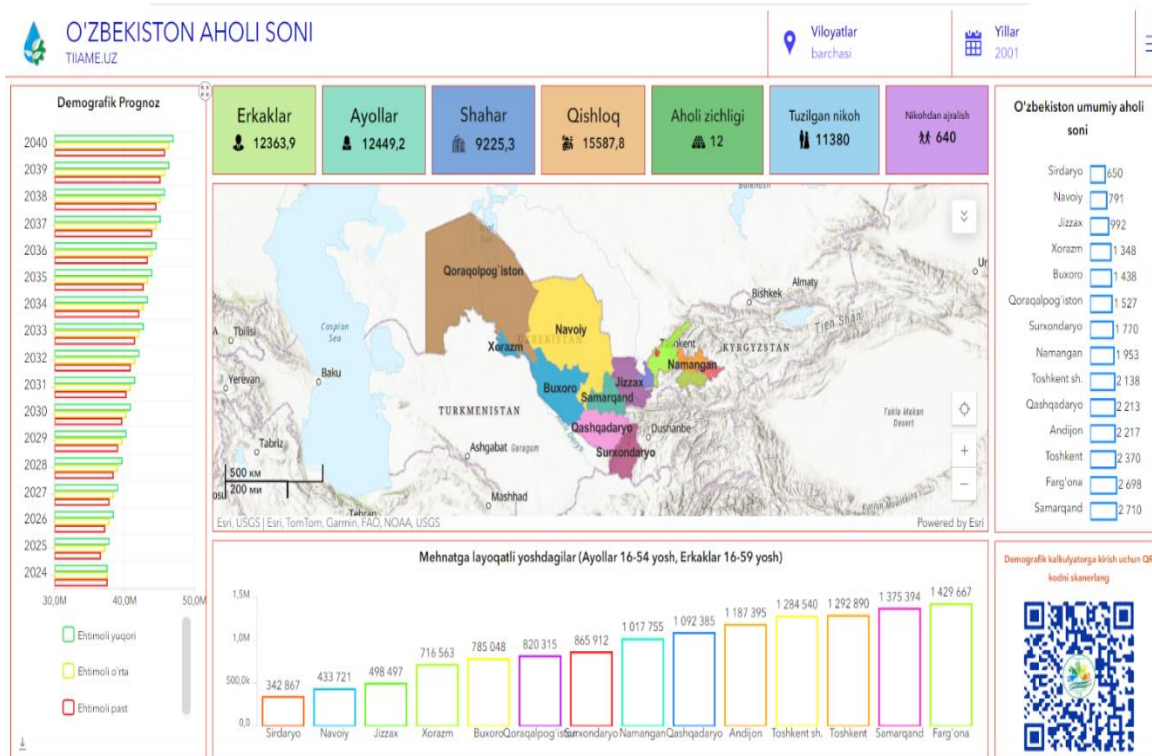
Bunda demografik prognoz ma’lumotlari katta ahamiyat kasb etadi. Demak, demografik jarayonlarni prognozlashtirish metodologiyasida o‘z aksini topgan prognozlashtirish metodlarini har biriga alohida izohlarni talab etadi (1-rasm). Demak, mamlakatda oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash hamda qishloq xo‘jaligida qancha odam bor va ma’lum vaqtdan keyin qanday demografik o‘zgarishlar bo‘lishi qishloq xo‘jaligini rejali yuritishda ahamiyatli hisoblanadi. Aytish mumkinki, vaqtlar oralig‘ida oziq-ovqat meyorini ushlab tura oladimi, bozor narxiga qanchalik

ta'sir ko'rsatadi va aholini kelajakda oziq-ovqat bilan taminlanishida qanday kafolatlar bo'lishi

mumkinligini anglash uchun demografik prognozlar ham zaruriy ma'lumotlarni beradi.

1-rasm.

Aholini o'sib borishi “Demografik Prognozi”



Takliflar etilayotgan metod.

Bugungi kunda mamlakat faoliyatining deyarli barcha sohalari singari qishloq xo'jaligida ham raqamli texnologiyalardan keng miqyosida foydalanilmoqda. Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishi orqali raqamli transformatsiyalar amalga oshiriladi va buning natijastda qishloq xo'jaligining umumiy mahsuldorligi 2030 yilga borib qariyb 60%ga oshishi uchun mamlakatimizda bir qator Qarorlar qabul qilinmoqda. Agarda shunday ijobiy natijalarga erishilsa O'zbekistonda oziq-ovqat yetishmovchiligiga duch kelishi

deyarli kuzatilmasligi tadqiqotlarda aniqlangan.

Sohada raqamli agrotexnologiyalar asosida ish yuritilishi sohadagi ijobiy tendensiyalarni oshishi va boshqaruvning raqamli usulini joriy etishga asos bo'ladi. Bunday ijobiy natijalarga masofadan zondlash asosida ma'lumotlar to'plash va ma'lumotlar bazalarini shakllantirish orqali erishish imkonini oshadi.

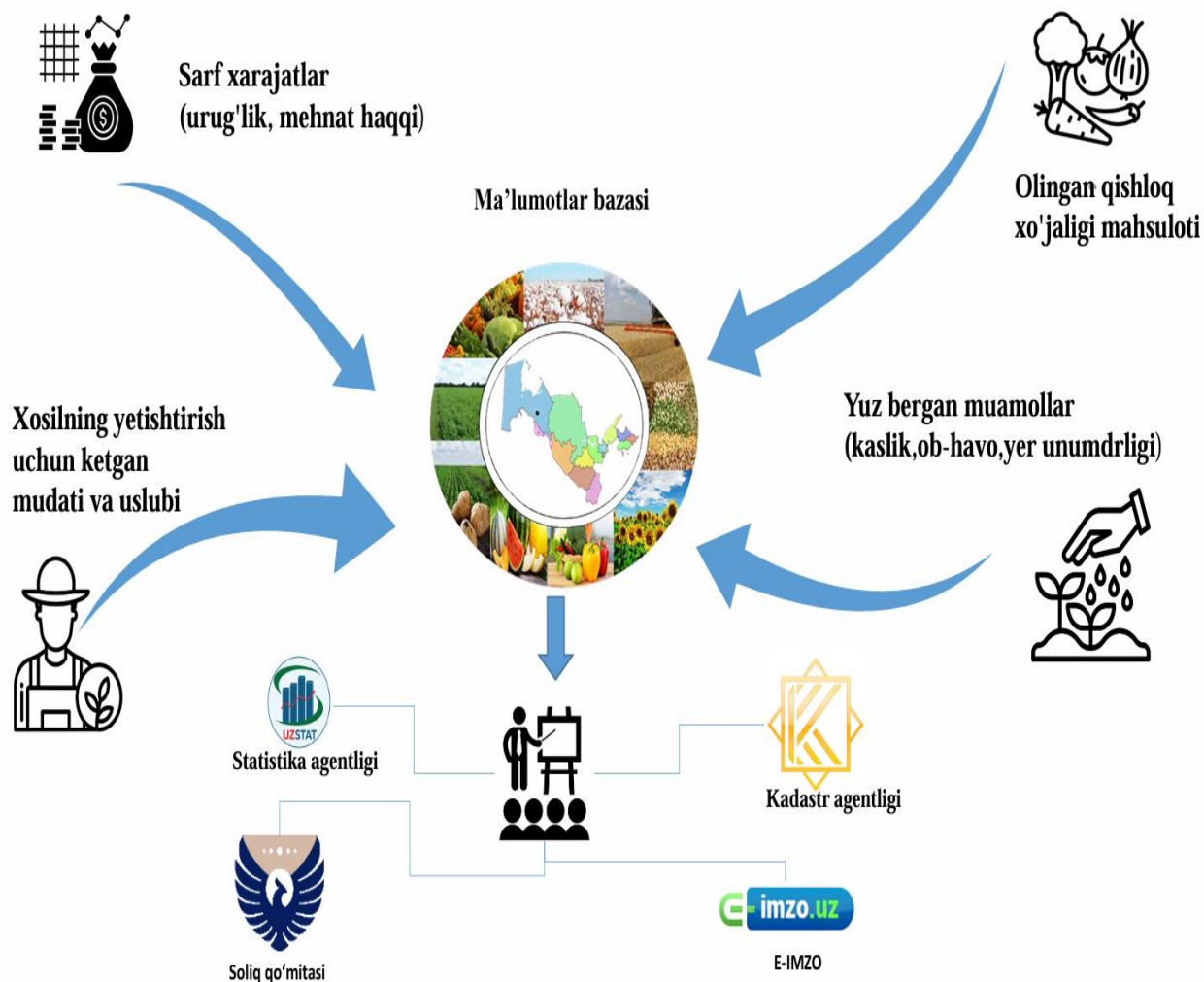
Tadqiqot davomida olib borilgan amaliy ishlar natijalari yuqori aniqlikdagi ma'lumotlarni to'plashdagi imkoniyatlarni yanada

oshirishga undovchi tahlillar olib borildi. Jumladan, qishloq xo‘jalik mahsulotlarini haqidagi ma’lumotlarni yeg‘ib olish jarayonida muamolarni bartaraf qilish uchun raqamli texnologiyalarni qishloq xo‘jaligiga joriy etilish orqali ma’lumotlarni

olishda online so‘rovnoma o‘tkazish, auksionda yutilgan lotlar bo‘yicha qishloq xo‘jaligidagi fuqarolar bilan *online* aloqa o‘rnatgan holda quyidagi ma’lumotlarni olish ko‘zda tutiladi (2-rasm)

2-rasm.

Qishloq xo‘jaligidagi raqamli texnologiyalardan foydalanish asosida taqdim etilishi kerak bo‘lagan tavsiyaviy ma’lumotlar bazasi



Qishloq xo‘jaligi vazirligi dehqonlardan mahsulotlar haqida ma’lumot olish uchun *online* so‘rovnomadan foydalanish imkonini yaratish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Tavsiyaviy ma’lumotlar bazasi

tarkibida rasmiy hisobotlardagi ma’lumotlar o‘z aksini topadi. Bunda statistik ma’lumotlar, raqamli texnologiyalar va *online* platformalar, so‘rovnomalar, tadqiqotlar, hududiy inspeksiya va dala kuzatuvlari

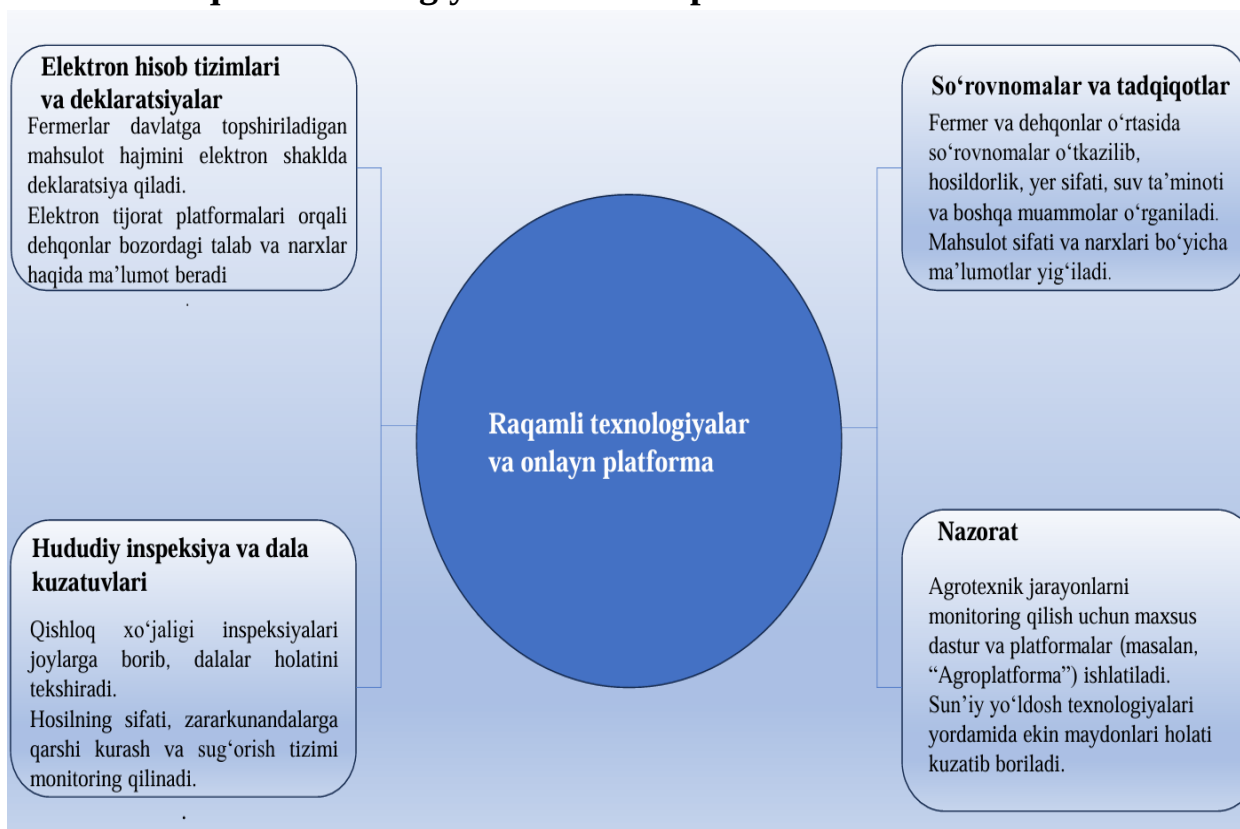
haqidagi ma’lumotlar mavjud bo’lishi tavsiya qilinadi.

GAT usullar orqali yig’ilgan ma’lumotlar qishloq xo’jaligi sohasidagi strategik qarorlarni qabul

qilishda muhim ahamiyatga ega. Bunda raqamli texnologiyalar va *online* platformasi ishlash sxemasiga asoslanadi (3-rasm).

3-rasm.

Raqamli texnologiyalar va online platforma ishlash sxemasi



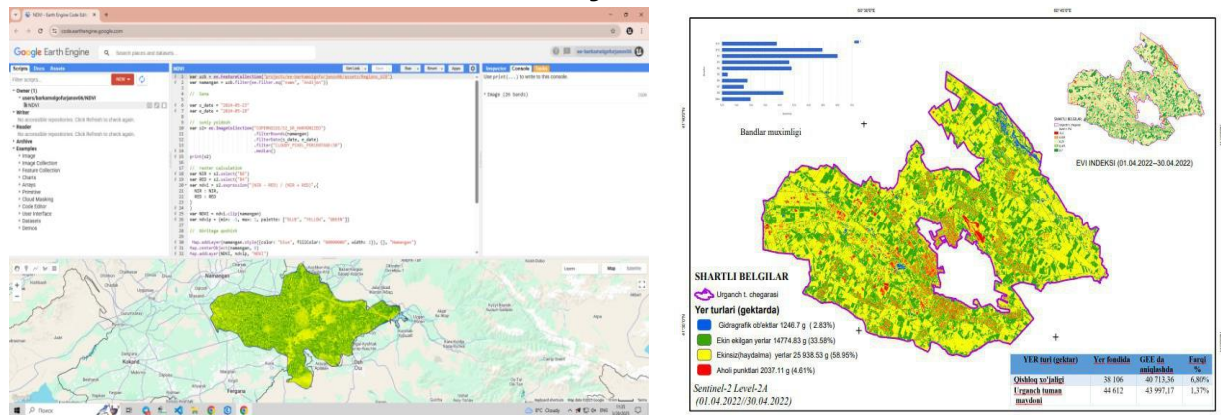
Qishloq xo’jalik mahsulotlari ekilgan yoki ekilmagangini nazorat qilish uchun masofadan zondlash ma’lumotlari yordamida nazorat olib boriladi. Dehqon xo’jaligi to’g’ri ma’lumot berganligini qayta tekshiriladi. Bunday nazoratlarni olib borishda va yuqori aniqlikdagi ma’lumotlarni olishda masofadan zondlash ma’lumotlarining o’rni beqiyos bo’lib, tanlangan yerga qanday ekin ekanligini NDVI

ko’rsatkichlari orqali aniqlash nazarda tutiladi. Bu orqali ma’lumotlar oson va qulay yig’iladi. Kerakli hudud belgilab olingandan keyin bazadagi vegetatsiya davridagi kosmik suratlar tizimi tanlab olinadi.

Maqsadli tadqiqot natijalarini Sentinel sun’y yo’ldoshlarda olingan tasvirlar orqali amalga oshirildi. Sentinel 2 sun’iy yo’ldoshida olingan kosmik tasvirdar tiniqligi 10 metrga 10 metrli inobatga olindi.

4-rasm

NDWI tahlili natijalaridan namunalar



Shu tarzda qishloq xo'jaligi yerlariga ekinlar ekilganligini monitoring qilish imkoniyatini yaratadi. Qishloq xo'jaligi yerlarini auksion orqali berilgan (Lotlar bo'yicha) monitoring ishlari o'tkazildi. Dehqon xo'jaliklari tamonidan berilgan ma'lumotlarini tekshirish maqsadida, berilgan ma'lumotlarni bo'yicha monitoring ishlari olib borildi. 3-rasmdagi ma'lumotlarda ekinlarning vegetatsiya davrini ko'rish imkoniyatini yaratibgina qolmay yerga ekin ekilganligini ko'rishga imkon beradi.

Xulosa. Hozirgi kunda raqamli texnologiyalarning qishloq xo'jaligi sohasida keng qo'llanilishi, ayniqsa O'zbekiston Respublikasida, muhim ijtimoiy va iqtisodiy o'zgarishlarga olib kelmoqda. Prezidentning raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishga qaratilgan farmonlari va qarorlari asosida qishloq xo'jaligi sohasini modernizatsiya qilishda innovatsiyalar tez sur'atlar bilan amalga oshirilmoqda. Raqamli texnologiyalar joriy etilishi, ekinlarning hosildorligini oshirish, resurslardan samarali

foydalanishni ta'minlash va ekologik barqarorlikni saqlash maqsadida yuqori texnologiyalarni joriy etish, mamlakatimizning qishloq xo'jaligini yangi bosqichga ko'tarishda muhim qadam bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot davomida taklif etilgan ushbu tashabbus, nafaqat qishloq xo'jaligi mahsuldorligini oshirish, balki oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va barqaror rivojlanishni qo'llab-quvvatlashda ham katta ahamiyat kasb etadi. Raqamli texnologiyalar asosida yaratilgan innovatsion yechimlar, O'zbekistonning qishloq xo'jaligini global raqobatbardosh qilishda muhim rol o'ynaydi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning 2021 yil 6 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 02.08.2023 yildagi PQ-257-son

3. O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining rasmiy veb-sayti.

4. “Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish bo‘yicha 2023–2030-yillarga mo‘ljallangan davlat dasturi”
5. “Qishloq xo‘jaligida innovatsion texnologiyalarni joriy etish to‘g‘risida” qarori
6. “The State of Food and Agriculture”, FAO, 2023
7. “Agricultural Digitalization for Sustainable Development”, FAO Report, 2022
8. “Digital Agriculture in Central Asia: Opportunities and Challenges”, World Bank, 2023
9. Karimov A. “O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida raqamli texnologiyalarning ahamiyati”, 2023
10. Tursunov O. “Oziq-ovqat xavfsizligi va qishloq xo‘jaligi infratuzilmasining rivojlanishi”, 2022

UO‘K 711.4(575.1-25):332.3

**TOSHKENT SHAHAR YERDAN FOYDALANISH DARAJASI
ORTISHINING HUDUDIIY KENGAYISHGA TA’SIRI**

Anvarov Shukurulloxon Maxsudxon o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti tadqiqotchisi

Raxmonov Dilshod Nurboboyevich

g.f.f.d. (PhD), dotsent

Annotatsiya: Maqolada Toshkent shahrining yerdan foydalanish holati va shahar rivojlanishining tarixiy davrlari o‘rganib chiqilgan. Shuningdek, Toshkent shahrini rivojlantirish bo‘yicha qator qonuniy va huquqiy-me‘yoriy hujjatlar, jumladan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 20.07.2023 yildagi “Yangi Toshkent shahrini barpo etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi va O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 24.12.2024 yildagi “Toshkent shahrining 2045-yilgacha bo‘lgan davrga mo‘ljallangan bosh rejasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Qarorlari atroflicha o‘rganilib, tahlil qilib chiqilgan.

Аннотация: В статье рассматривается землепользование города Ташкента и исторические периоды развития города. Также подробно изучен и проанализирован ряд законодательных и нормативных документов по развитию города Ташкента, в том числе Постановление Президента Республики Узбекистан от 20.07.2023 г. «О мерах по застройке нового города Ташкента» и Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 24.12.2024 г. «Об утверждении генерального плана города Ташкента на период до 2045 года».

Abstract: The article studies the land use situation of Tashkent and the historical periods of urban development. Also, a number of legislative and regulatory documents on the development of Tashkent, including the Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated 20.07.2023 “On measures to build a

new city of Tashkent” and the Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated 24.12.2024 “On approval of the master plan of Tashkent for the period until 2045”, were studied and analyzed in detail.

Kalit soʻzlar: Yerdan foydalanish, karta, Toshkent shahri, yer fondi, Bosh reja, aholi zichligi, yer kadastr, yer toifalari.

Ключевые слова: Землепользование, карта, город Ташкент, земельный фонд, Генеральный план, плотность населения, земельный кадастр, категории земель.

Keywords: Land use, map, Tashkent city, land fund, Master plan, population density, land cadastre, land categories.

Kirish. Toshkent qadimiy va navqiron shaharlardan biri boʻlib, shaharning kelib chiqishi bir necha ming yilliklarga borib taqaladi. Oʻtgan davrlar mobaynida shahar juda katta tarixiy yoʻlni bosib oʻtdi. Shu bilan birga doimiy ravishda oʻzgarishlar, yangilanishlar va rivojlanishga yuz tutdi. Bu kabi oʻzgarish va yangilanishlar bevosita yer munosabatlariga ham katta taʼsir koʻrsatdi.

Yerdan foydalanish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri boʻlib bormoqda. Dunyo aholisi sonining oshib borishi yerga boʻlgan ehtiyojni ortishiga eng asosiy sabablardan biri hisoblanadi. Yana bir muhim sabablardan biri iqlim oʻzgarishi bilan bogʻliq boʻlib, yildan yilga dunyoda havo haroratini koʻtarilib borishi natijasida qurgʻoqchilik yuzaga kelib, katta hajmdagi yer resurslari qishloq xoʻjaligi va boshqa maqsadlarda foydalanishga yaroqsiz holatga kelishiga sabab boʻlmoqda. Bu esa insoniyat oldida turgan katta xavfdir [4].

Xususan mamlakatimizda ham yerdan foydalanish samarali yoʻlga

qoʻyilgan deb aytish mushkul. Shunga qaramasdan xukumat tomonidan yerdan oqilona foydalanish boʻyicha qator qonun hujjatlari va boshqa meʼyoriy hujjatlar ishlab chiqilib amaliyotga joriy qilib kelinmoqda.

Asosiy qism. Oʻzbekiston Respublikasining yer kodeksida mamlakatimizda yerdan foydalanish masalalari qonuniy qilib belgilab qoʻyilgan. Yer kodeksining 1-moddasida “Yer umummilliy boylikdir, Oʻzbekiston Respublikasi xalqi hayoti, faoliyati va farovonligining asosi sifatida undan oqilona foydalanish zarur va u davlat tomonidan muhofaza qilinadi” deb alohida belgilab qoʻyilgan [1].

Yerdan foydalanish holati turli hududlarda turlicha yoʻlga qoʻyilgan va koʻplab omillarga bogʻliq. Bunga yerlarning joylashgan hududi, relyefi, hududdan kelib chiqib iqlimi, hosildorligi, sifati va suv bilan taʼminlanganlik holati va boshqa omillarni keltirish mumkin. Shaharlarda esa muhim infratuzilma va strategik ahamiyatga ega boʻlishi ham alohida omillar sifatida qoraladi.

Toshkent shahri rivojlangan infratuzilma va muhim strategik

ahamiyati bilan alohida ajralib turadi. Toshkent tarixan Markaziy Osiyoni Rossiya va boshqa xorijiy mamlakatlarning savdo va iqtisodiy aloqalarini amalga oshiruvchi shahar sifatida qaralgan.

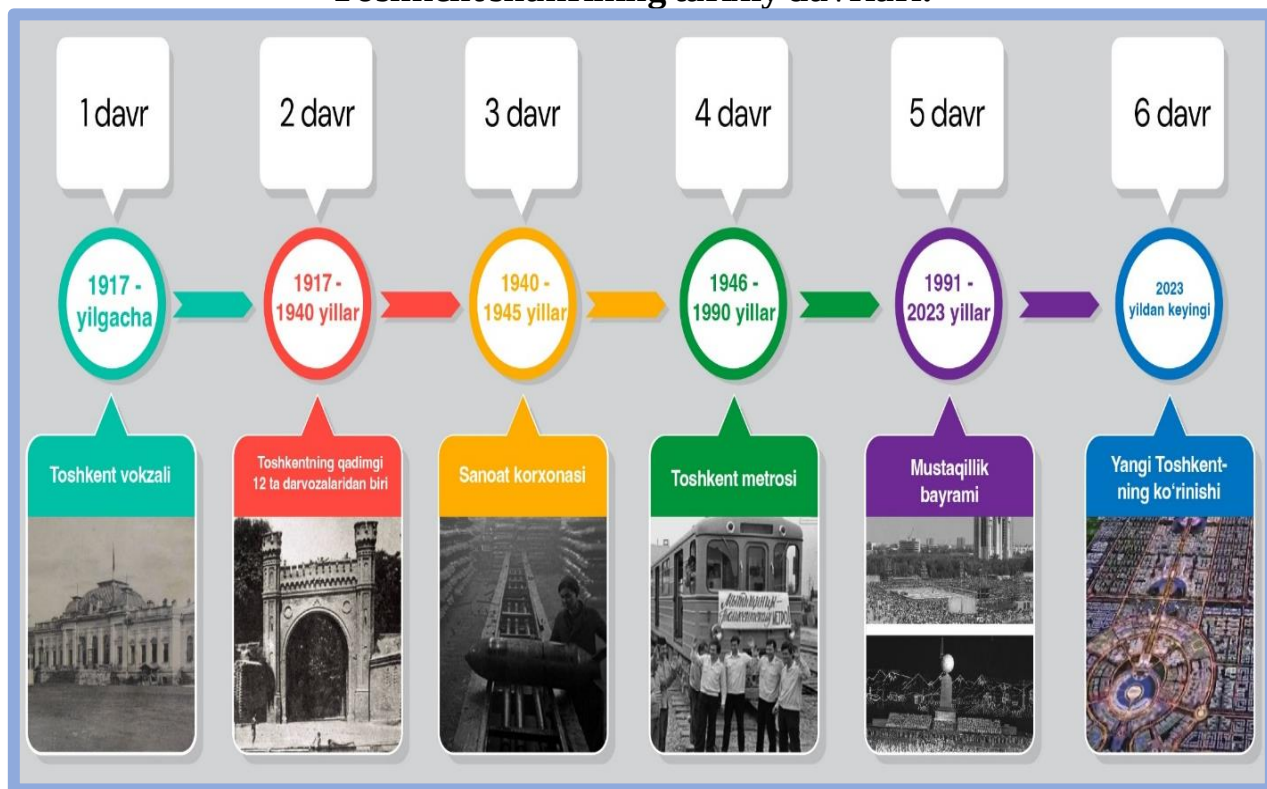
Toshkent shahrini yerdan foydalanish holati, hududiy kengayishi va bugungi kundagi rivojlanishi ko‘plab tadqiqotchi olimlar tomonidan o‘rganilgan va turli tadqiqotlar olib borilgan. Shaharning hozirgi kungacha bosib o‘tgan tarixi quyidagi 5 ta davrga bo‘lib o‘rganilgan:

1-davr (1917 - yilgacha);
2-davr (1917 – 1940 yy.);
3-davr (1940 – 1945 yy.);
4-davr (1946–1990 yy.);
5-davr (1991-yildan keyingi davr) [5].

Toshkent shahrini hududiy kengayishi va rivojlanishini inobatga olib 5-davrni 1991-yildan 2023-yilgacha deb hisoblab, 2023-yildan keyingi davrni 6-davr sifatida qarash maqsadga muvofiq (1-rasm).

1-rasm.

Toshkent shahrining tarixiy davrlari.



Yangi Toshkent yangi davrni boshlab beradi desak mubolag‘a bo‘lmaydi. Toshkent shahrida amalga oshirilayotgan ulkan o‘zgarishlar va yangilanishlar shuni taqozo qilmoqda. Bu borada O‘zbekiston Respublikasi

Prezidentining 20.07.2023 yildagi PQ-232-son “Yangi Toshkent shahrini barpo etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori dasturul amal hisoblanadi.

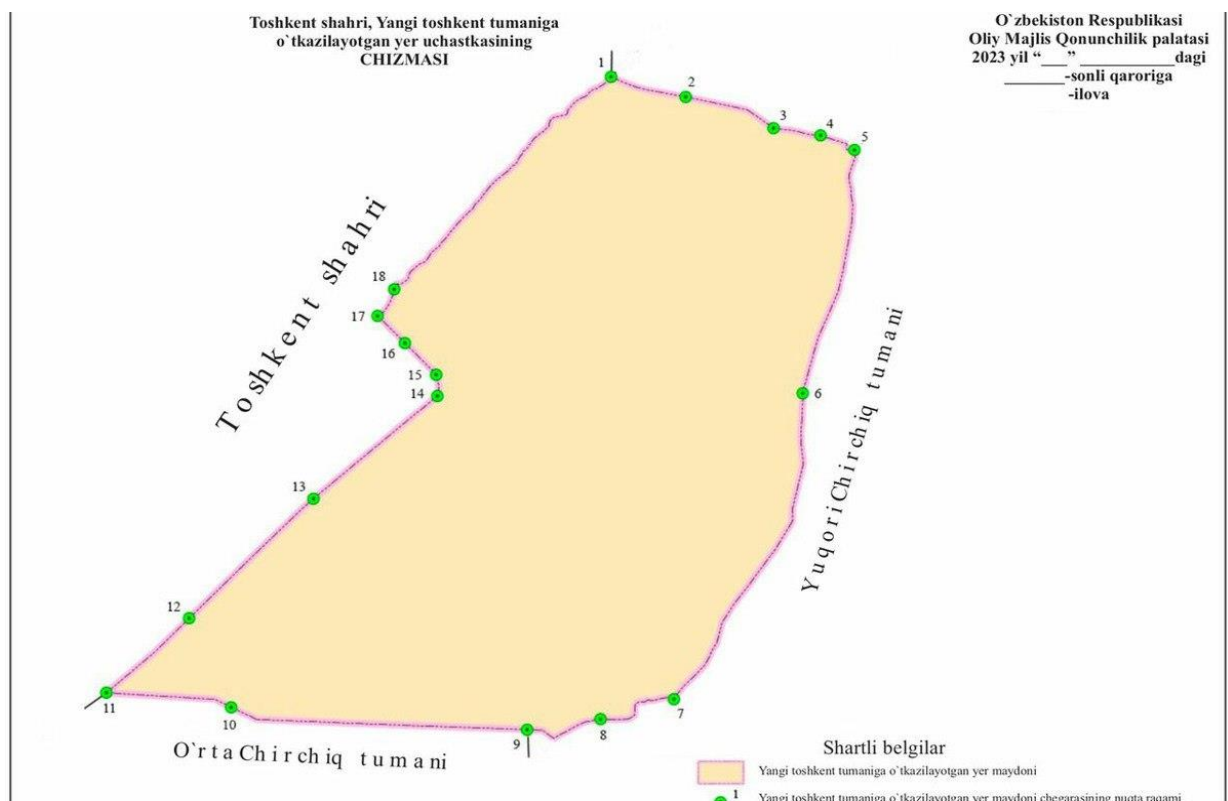
Mazkur qarorning maqsadi Toshkent shahri aholisining o'sish sur'atini inobatga olgan holda, ularning uy-joyga bo'lgan talabini qondirish, turmush tarzi uchun qulay sharoitlar yaratish, yangi arxitektura va texnik yechimlarni joriy etish orqali zamonaviy markaz barpo etish, shuningdek, biznes, moliyaviy va turistik infratuzilmalarni jadal rivojlantirishni ta'minlashdan iborat [2].

Yangi Toshkent shahrini barpo etish maqsadida Toshkent viloyatining Yuqori Chirchiq va O'rta Chirchiq tumanlaridan 19 720,9 gektar yer maydoni tanlab olinganligi, dastlabki bosqichda 2 420 gektar yer maydonida qurilish va obodonlashtirish ishlari amalga oshirilishi rejalashtirilgan.

Vazirlar Mahkamasi, Toshkent shahar hokimligi, Toshkent viloyati hokimligi, Qishloq xo‘jaligi vazirligi va Suv xo‘jaligi vazirligi bilan birgalikda Yangi Toshkent shahrini barpo etish rejalashtirilayotgan 19 720,9 gektar yer uchastkalaridan qarorning [3-ilovasiga](#) muvofiq Toshkent viloyatidagi qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan jami 12 878,6 gektar, shundan 11 478,4 gektar sug‘oriladigan yer uchastkalari, 1169,1 gektar ko‘p yillik daraxtzorlar va 231,2 gektar yaylov yerlarning toifalari qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yer toifasidan aholi punktlarining (shaharlar, posyolkalar va qishloq aholi punktlarining) yerlari toifasiga o‘tkazish belgilangan.

2-rasm.

Toshkent viloyatidan Toshkent shahri tarkibiga kiritiladigan hudud



Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan jami 12878,6 gektar yerning 11120,2 gektari Yuqori Chirchiq tumanidan ajratilgan bo‘lib, O‘zbekiston, Do‘stlik Surankent, Turkiston, Guliston, Iyk ota va Normuxamedov mavzellarini qamrab olgan. 1758,41 gektari O‘rta Chirchiq tumanidan olingan hamda Do‘stlik, Oxunboboyev, Kim Pen Xva va Sholichilik instituti mavzellarini o‘z ichiga olgan.

O‘zbekiston Respublikasida 2025-yil 1-yanvar holatiga 1 kvadrat kilometr ga o‘rtacha 83,6 kishi to‘g‘ri kelgan. Bu esa o‘tgan yilning mos davriga nisbatan solishtirilganda 1,6 kishiga ortgan (2024-yil 1-yanvar holatiga 1 kv.km.ga 82,0 kishi). Hududlar bo‘yicha qaraydigan bo‘lsak, aholi zichligining eng yuqori ko‘rsatkichi Toshkent shahrida bo‘lib, 1 kvadrat kilometr ga 948,1 kishi tashkil etadi [7]. Shaharda aholi zichligining bu kabi yuqori ko‘rsatkichi ma’lum darajada ehtiyojlarga sabab bo‘ladi.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 24.12.2024 yildagi “Toshkent shahrining 2045-yilgacha bo‘lgan davrga mo‘ljallangan bosh rejasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 880 sonli Qarori bilan Toshkent shahrining Bosh rejasi tasdiqlandi. Bosh rejada quyidagi muammolarni hal qilishga alohida e’tibor qaratilgan:

- Toshkent shahri hududlarini zonalarga ajratish;

- aholining harakatlanishga bo‘lgan talabini qondirish hamda

transport oqimi barqarorligini ta’minlash;

- shaharning hududlari zichlik parametrlarining barqarorligini ta’minlash maqsadida shaharsozlik talablarini belgilash.

Ayni vaqtda shaharda transportlar harakatida tirbandliklar tez tez uchrab turadi. Shu bilan birga aholining jamoat transportlarida harakatlanishida ham muammolar mavjud. Shaharsozlik talablari ham yetarli darajada amalga oshirilmayapti. Bu kabi muammolarni yechimi shahar Bosh rejasida o‘z aksini topishi lozim. Buning uchun shahar Bosh rejalari mukammal darajada ishlab chiqilgan, sodda va tushunarli bo‘lishi maqsadga muvofiq.

Bosh rejani ishlab chiqishning asosiy maqsad va vazifalari quyidagicha:

- qurilishga ruxsat berish jarayonlarini tartibga solish;

- shaharning muhandislik hamda yo‘l-transport infratuzilmasini, aholi zichligi parametrlarini, shuningdek, umumiy strategiyasini rejalashtirish;

- shaharning yashil va sanitar himoyalangan hududlari hamda madaniy merosini muhofaza qilish;

- iqtisodiy-ijtimoiy rivojlanish yo‘nalishlarini belgilash;

- aholining bugungi va istiqboldagi talablarini qanoatlantirish kabi muhim vazifalarni o‘z ichiga olishi kerak [3].

Belgilangan maqsadlardan kelib chiqadiki, avvalo shahar qurilishini tartibga solish kerak. Qurilishni Bosh rejada ko‘rsatilgan talablar asosida

tartibga solish, yo‘l-transport infratuzilmasini to‘g‘ri rejalashtirish va amalga oshirish, ekologik toza muhitni saqlash, buning uchun rejada belgilangan yashil hududlarni to‘liqligicha yaratish, aholi uchun zamonaviy shaharga xos bo‘lgan barcha sharoitlarni yaratish shaharning asosiy maqsadiga aylanishi lozim.

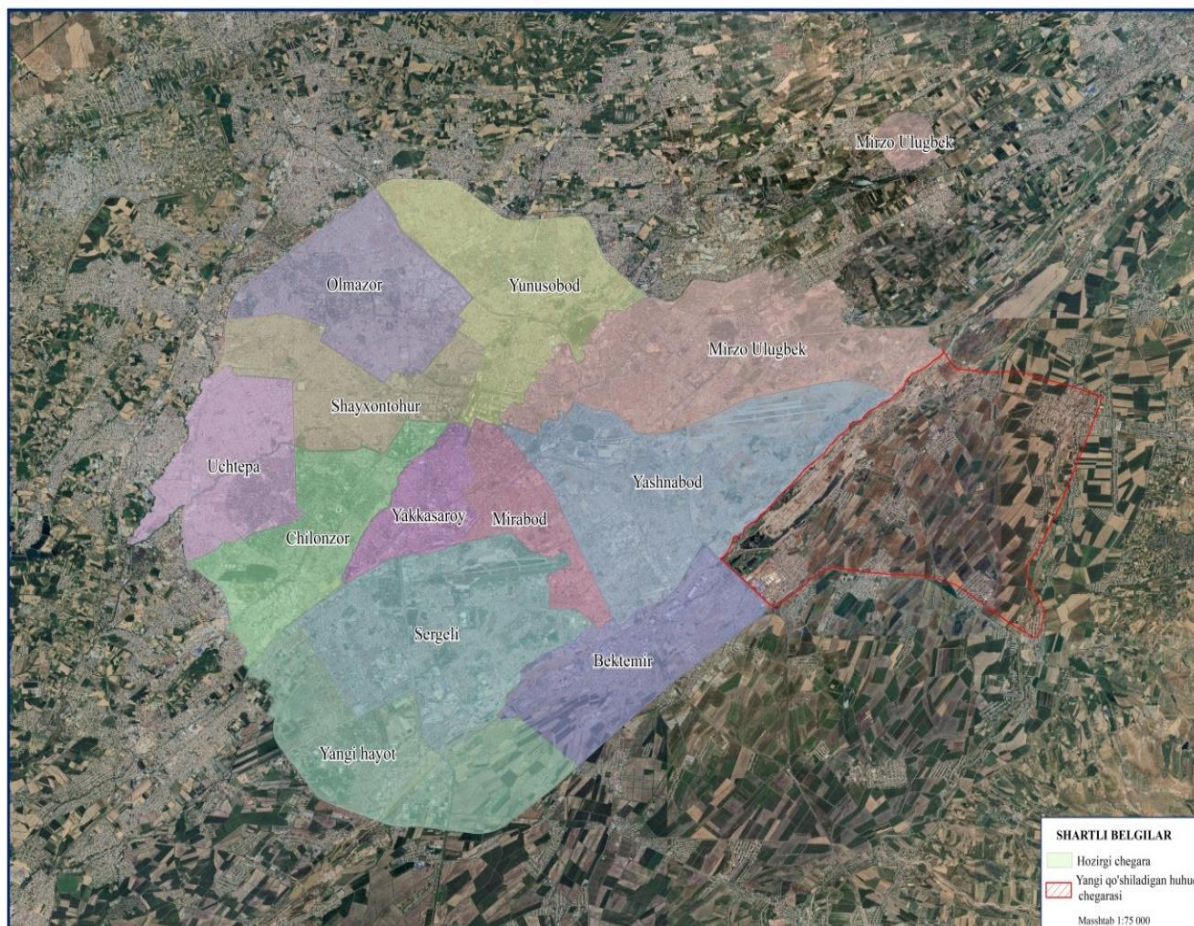
Bugungi kunda shahar va hududlarni rivojlantirishni raqamli va axborot texnologiyalarisiz tasavvur qilish mushkul. Toshkent shahrining Bosh rejasini shaharning mavjud me‘moriy-fazoviy va rejaviy ma‘lumotlarini o‘z ichiga olgan

raqamli “Geoaxborot tizimi” platformasida shakllantirilgan holda ishlab chiqilgan. Bu platforma orqali shahar qurilishi va uni rivojlanishini doimiy monitoring qilib borish imkoniyati ham yaratiladi.

Shaharning Bosh rejasini ishlab chiqishda demografik tendensiyalar bo‘yicha batafsil tadqiqotlar o‘tkazilgan. Migratsiya va tabiiy o‘sish ma‘lumotlariga asoslanib, infratuzilma va turar joy loyihalari, shu jumladan, transport va muhandislik tarmoqlarini ortiqcha yuklanishdan himoya qilish rejalashtirilgan.

3-rasm.

Toshkent shahri hududiga yangi qo‘shilgan maydon (Manba: internet)



Bosh rejaning Toshkent shahri ma'muriy chegaralari doirasidagi umumiy maydoni — 43 873 gektarni tashkil qiladi.

Bosh reja asosida shahar aholisi soni hozirgi 3,0 mlndan 2045-yilgacha 7,4 mln gacha bo'lgan aholini mummosiz sig'dira olishi va farovon yashashi uchun yetarli sharoit bo'lishi lozim.

Tadqiqot obyektimiz hisoblangan Toshkent shahri mamlakatimiz yer fondi yerlarining 8 ta turidan ikkinchi toifasi ya'ni “Aholi punktlarining (shaharlar, posyolkalar va qishloq aholi punktlarining) yerlari-shaharlar va posyolkalar, shuningdek, qishloq aholi punktlari chegarasi doirasidagi yerlar” tarkibiga kiradi.

Toshkent shahri mamlakatimizdagi eng yirik shahar bo'lib, shu bilan birga eng ko'p aholi soniga ega bo'lgan shahar ham hisoblanadi. Shahar hududining asosiy qismini aholi punktlari, bino va inshootlar hamda sanoat zonalari tashkil qiladi.

Aholi punktlarining mavjud yerdan foydalanishi, qator muammolarga ega. Ular asosan quyidagilardan iborat: Aholi punktlari yerdan foydalanishining qonunchilik bazasi O'zbekiston Respublikasining Yer kodeksi; Shaharsozlik kodeksi; O'zbekiston Respublikasining “Davlat yer kadastri to'g'risida”gi; “Tabiatni muxofaza qilish to'g'risida”gi qonunlarida namoyon bo'ladi [6].

Toshkent shahrining shimoliy sharqiy qismiga qo'shilgan Yangi Toshkentning chegaralari qizil chiziq

bilan ajratib ko'rsatilgan (3-rasm). Bu esa Toshkent shahar maydonini shimoliy sharqiy tomonga o'sib borayotganligidan dalolat beradi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, Toshkent shahri hududida yerdan foydalanish darajasi respublikamizning boshqa hududlariga qaraganda jadal suratlar bilan ortib bormoqda. Buni O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 20.07.2023 yildagi PQ-232-son “Yangi Toshkent shahrini barpo etish chora-tadbirlari to'g'risida”gi Qarori va boshqa huquqiy-me'yoriy hujjatlar misolida o'rganib, tahlil qilindi. Zamonaviy shaharsozlik va arxitektura yutuqlari hamda tajribalari asosida quriladigan Yangi Toshkent shahri nafaqat shaharni balki, mamlakatimizni jahon maydonidagi nufuzini yanada oshirishi shubhasiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasining yer kodeksi.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 20.07.2023 yildagi PQ-232-son “Yangi Toshkent shahrini barpo etish chora-tadbirlari to'g'risida”gi Qarori
3. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 24.12.2024 yildagi “Toshkent shahrining 2045-yilgacha bo'lgan davrga mo'ljallangan bosh rejasini tasdiqlash to'g'risida”gi 888 sonli Qarori
4. Anvarov Sh.M., Raxmonov D.N., Nosirov B.I. Tashbaltayeva Sh.A. Geoaxborot texnologiyalari

yordamida Toshkent shahar yerlaridan foydalanish holatini o‘rganish masalalari. O‘zbekistonda geodeziya, kartografiya va kadastr sohalarining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari: Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari (Toshkent, 6-7 dekabr 2024 yil).– 475 bet.

5. Soliyev A.S., Tashtayeva S.K., Egamberdiyeva M.M. Shaharlar geografiyasi. O‘quv qo‘llanma.

“Barkamol fayz media”. T.: 2018 y. 184 b.

6. Babajanov A.R., Abdiramanov R.D.. Aholi punktlari yerdan foydalanishlarning o‘ziga xos xususiyatlari Ilmiy-amaliy agroiqtsodiy jurnal, Maxsus son-2, 2019.

7. stat.uz O‘zbekiston Respublikasi Statistika agentligi sayti.

UO‘K: 528.9:528.8:528.93

Zamonaviy geodeziya, kartografiya va kadastr sohasining rivojlanish bosqichlari ularning yutuqlari

Karabazov Sardorbek Abdumajitovich

Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Kadastr agentligining bosh mutaxassisi
t.f.f.d., (PhD)

Annotasiya. Maqolada an‘anaviy usullardan zamonaviy, raqamli va masofadan zondlash (remote sensing), GNSS (GPS, GLONASS) texnologiyalari va GAT (Geographic Information Systems) tizimlariga o‘tish jarayonlarining hozirgi holati va rivojlanish bosqichlari, sun‘iy intellekt, raqamli texnologiyalar, sun‘iy yo‘ldoshlar, geoinformatsion tizimlar (GAT) orqali yangi bosqichga ko‘tarilgan. Ushbu maqolada geodeziya va kartografiyaning tarixiy taraqqiyot bosqichlari, zamonaviy rivojlanishi, erishilgan yutuqlari va real hayotdagi qo‘llanilishi bilan birga boshqa sohalarini rivojlanishi tahlil qilinadi.

Annotasiya: В статье рассматриваются современное состояние и этапы перехода от традиционных методов к современным цифровым технологиям, таким как дистанционное зондирование, GNSS (GPS, ГЛОНАСС) и геоинформационные системы (ГИС). Отмечается, что использование искусственного интеллекта, цифровых технологий, спутников и геоинформационных систем (ГИС) вывело данную сферу на новый уровень. В работе также анализируются исторические этапы развития геодезии и картографии, их современное совершенствование, достижения и практическое применение, а также влияние на развитие других отраслей.

Annotation. The article discusses the current state and stages of transition from traditional methods to modern digital technologies such as remote sensing, GNSS (GPS, GLONASS), and Geographic Information Systems (GIS). It highlights how artificial intelligence, digital technologies, satellites, and geoinformation

systems (GIS) have elevated the field to a new stage. The paper also analyzes the historical development stages of geodesy and cartography, their modern advancements, achievements, and practical applications, along with their impact on the development of other fields.

Kalit soʻzlar. Geodezik va kartografik GAT anʼanaviydan zamonaviy usullar, raqamli va masofadan zondlash, geodeziya, kartografiya, kadastr.

Ключевые слова: Геодезические и картографические ГИС, переход от традиционных к современным методам, цифровые технологии и дистанционное зондирование, геодезия, картография, кадастр.

Keywords: Geodetic and cartographic GIS, transition from traditional to modern methods, digital and remote sensing, geodesy, cartography, cadastre.

KIRISH Jahonda tabiiy geografik va sotsial-iqtisodiy boyliklarning hozirgi holatini, miqdor va sifat koʻrsatqichlarini, ularning joylashish chegaralari va tarqalishining hozirgi holati, sifat va miqdor tavsiflari haqida aniq va ishonchli maʼlumotlarga boʻlgan ehtiyoj kundan kunga ortib bormoqda.

Tabiat va jamiyatdagi voqea va xodisalarning joylashishini va ular oʻrtasidagi oʻzaro bogʻliqligini, hamda ularning xususiyatlarini, vaqt oʻtishi bilan oʻzgarishini, maxsus tasvir-obrazli belgi modellar vositasida matematik yoʻl bilan tekislikda kichraytirib generalizatsiya qilib tasvirlashni va undan tadqiqot usuli asosida manba sifatida foydalanish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Hozirgi kunda insoniyatning turmush tarzida, qurilishda, harbiy ishlar, er egaligi va tabiiy resurslarni boshqarishda topogeodezik hamda kartografik maʼlumotlar bilan taʼminlash usullarini takomillashtirish muhim masalalardan biri hisoblanadi.

Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 12-fevraldagi F-5209-son “Oʻzbekiston

Respublikasidagi kosmik tadqiqotlar va texnologiyalarni rivojlantirish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi Farmoyishi, Oʻzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 26-dekabrda “Oʻzbekiston Respublikasi hududida koordinatalar xalqaro geodeziya tizimlarini qoʻllash va ulardan ochiq foydalanish toʻgʻrisida”gi 1022-son Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu maqola tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Geodeziya, kartografiya va kadastr qadimiy fanlardan biri boʻlib, bu fan toʻgʻrisidagi dastlabki taʼrifni miloddan ikki asr ilgari yashagan olim Klavdiya Ptolomey tomonidan berilgan desak adasmagan boʻlamiz. U geografiya fanining vazifasi er yuzasini kartografik jihatdan tasvirlashdan iboratdir degan edi [1]. Geodeziya va kartografiya – er yuzasining shakli, oʻlchamlari va oʻzgaruvchan holatlarini aniqlash hamda bu maʼlumotlarni vizual shaklda xaritalar, planlar va

modellarda aks ettirish bilan shug‘ullanuvchi sohalaridir.

Hozirgi kunda geodeziya va kartografiya fanlariga yuqori texnologiyalar kirib kelishi, an’anaviy uslublardan raqamli va avtomatlashtirilgan tizimlarga tez suratlarda o‘tilmoqda. Bu nafaqat esa fanlarning amaliy ahamiyatini keskin oshirishga balki ishonchli aniq va tezkor ma’lumotlar bilan foydalanuvchilarni ta’minlash imkoniyatlarini oshirdi.

Geodeziya va kartografiya fanlarining ildizlari juda qadimga borib taqaladi. Qadimgi Misrda Nil daryosining toshqinlaridan so‘ng er maydonlarini qayta o‘lchash uchun ilk geodezik amaliyotlar o‘tkazilgan. Qadimgi Yunonistonda Eratosfen (miloddan avvalgi III asrda) Yerning radiusini hisoblashga harakat qilgan. Rimliklar esa yo‘llar va harbiy xaritalar tuzishda ilg‘or uslublardan foydalangan.

Al-Biruniy Yerning radiusini yuqori aniqlikda hisoblaganligi ko‘plab geodeziya va astoronimaya fanlarida ilmiy yangilik olib kelgan. XIV asr oxiri –XVI asr oxiriga kelib, Yevropada ilm-fan uyg‘onishi bilan bir qatorda geodeziya va kartografiyaga ham jiddiy e’tibor qaratildi.

XVIII–XIX asrlarda ilmiy asoslangan geodeziya shakllandi. Triangulyatsiya tizimlari yaratildi, ilgari xaritalar aniqroq shaklda tuzildi. Shu davrda Rossiya, Germaniya, Fransiya va Angliyada milliy xaritalash dasturlari yo‘lga qo‘yildi.

XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab geodeziya va kartografiya yangi texnologiyalar asosida rivojlana boshladi. Ayniqsa, sun’iy yo‘ldoshlarning paydo bo‘lishi bilan geodeziyada katta burilish yuz berdi. 1970-yillardan boshlab, GPS (Global Positioning System) kabi global joylashuv tizimlari ishlab chiqildi. Natijada joylashuv aniqligi santimetr darajasiga etkazildi hamda geodezik va kartografik ma’lumotlarni aniqligi oshdi.

Shu bilan birga, GAT (Geoinformatsion tizimlar) paydo bo‘lib, kartografik ma’lumotlarni raqamli ravishda saqlash, tahlil qilish va vizual tarzda ifodalash imkonini berdi. XXI asrga kelib, bu fanlar raqamli transformatsiya bosqichiga o‘tdi. Dronlar, sun’iy intellekt, masofaviy zondlash (remote sensing) va 3D modellash kabi texnologiyalar keng qo‘llanilishi ushbu sohalarni rivojlanishiga olib keldi.

Zamonaviy geodeziya, kartografiya va kadastr ma’lumotlari va GATdan turli maqsadlarda foydalanish, jumladan ular asosida turli mazmun va masshtabdagi kartalarni yaratishning ilmiy va metodik asoslari yurtimiz olimlari T. Mirzaliyev, E.Y. Safarov, X. Muborakov, A. Egamberdiyev, L.X. G‘ulomova, A.X. Abdullayev, T.M. Abdullayev, J.S. Qoraboyev, E.R. Mirmaxmudov, I.M. Musayev, P.R. Reymov, Z.D. Oxunov, B.T. Kurbanov, Sh.M. Prenov, R.Q. Oymatov, A.N. Inamov, K. Bekanov va S.A. Karabazovlar tomonidan bajarilgan ilmiy ishlarda

ko‘rib chiqilgan. Ushbu tadqiqotlarda asosiy e‘tibor erni masofadan zondlash ma‘lumotlari asosida mayda va o‘rta masshtabli kartalarni, jumladan davlat kadastr, topografik va qishloq xo‘jaligi kartalarini tuzish masalalariga qaratilgan.

Mazkur maqola zamonaviy geodeziya, kartografiya va kadastr ma‘lumotlari, jumladan, yuqori fazoviy aniqlikdagi kosmik suratlar va GATdan foydalanib raqamli yirik masshtabli davlat kadastr, topografik va qishloq xo‘jaligi kartalarini yaratishning **an‘anaviy** yoki **zamonaviy usullarga** qaratilganligi bilan yuqoridagi tadqiqotlardan farq qiladi.

METODOLOGIYA maqolada aerokosmik, geodezik, fotogrammetrik, kartografik, statistik tahlil, geografik axborot tizimlari, geofazoviy tahlil, o‘lchov, ma‘lumotlarni yig‘ish tezligi, aniqlik, ma‘lumotlarni qayta ishlash, xarita tayyorlash, narx va vaqt tezamkorligi va moslashuvchanlik asoslangan tahlil kabi zamonaviy usullardan foydalanilgan.

O‘rganish mobaynida zamonaviy geodeziya, kartografiya va kadastr sohasida hozirgi kunda keng targ‘ib qilinayotgan geoaxborot texnologiyalari asosida geodeziya, kartografiya va kadastr raqamli ma‘lumotlarini yaratish yangi bosqichlari amalga oshirildi.

Birinchidan bosqichda ma‘lumotlarning aniqligi va ishonchliligi: Geografik axborot tizimlari (GAT) va xaritalar orqali er uchastkalarining chegaralari aniq va

ishonchli ravishda belgilash mumkin. Bu, o‘z navbatida, geodezik, kartografik va kadastr ma‘lumotlarining xatolarini kamaytirishga yordam beradi.

Ikkinchidan bosqichda raqamli tizimlar orqali er ma‘lumotlariga onlayn kirish imkoniyati shaffoflikni ta‘minlaydi va korrupsiya xavfini kamaytiradi.

Uchinchidan bosqichda samarali boshqaruv er ma‘lumotlarining tezkor va aniq tahlili qaror qabul qilish jarayonini tezlashtiradi va samaradorligini oshiradi.

To‘rtinchidan bosqichda qaror qabul qilishda sun‘iy intellektdan foydalanish: Sun‘iy intellekt texnologiyalari geodeziya, kartografiya va kadastr ma‘lumotlarini tahlil qilish va prognozlashda qo‘llanilishi mumkin, bu esa qaror qabul qilish jarayonini yaxshilashga yordam beradi.

Bugungi kunda raqamlashtirish va raqamli texnologiyalar yordamida ma‘lumotlar oqimini boshqarish, shuningdek, ularni kerakli tarmoqlarga integratsiya qilish barcha sohalarda dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Hozirda ko‘pgina rivojlangan davlatlar qatori yurtimizda ham geodeziya, kartografiya va kadastr sohasiga zamonaviy texnologiyalar, metodologiya kirib kelishi natijasida ko‘plab yutuqlarga erishilmoqda. Natijada zamonaviy texnologiyalar, metodologiya keng qo‘llanilgan holda geodeziya, kartografiya va kadastr ma‘lumotlaridan ko‘p sohalarda yuritishda asos bo‘lib hizmat qiladi.

Masalan Kartografik ma'lumotlar tasvir geografik kartaning asosiy qismi bo'lib, tasvirlanayotgan hududning tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy jixatlarini, voqea va hodisalarning geografik joylanish xususiyatlarini, ularning o'zaro bog'liqligi va hatto o'zgarishini bashorat qilish imkoniyatiga ham egadir [3].

Kartalar maqsad va vazifasiga muvofiq, okean va dengizda suzishda, havoda uchishda, turistik sayyohatlarda va harbiy sohada asosiy yo'l ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi.

Karta xalq xo'jaligimizni rejalashtirishda, geologik qidiruv ishlarida, qurilishlarni loyihalashda, mamlakat ishlab chiqaruvchi kuchlarini to'g'ri taqsimlashda va hududlarni har taraflama rivojlantirishda foydalaniladigan asosiy manbalardan biridir.

Qurilish va muhandislik: Inshootlar, yo'llar, ko'priklar qurilishida er o'lchash va loyihalashning aniqligi asosiy ahamiyatga ega.

Qishloq xo'jaligi: Precision farming – aniqlik asosidagi dehqonchilikda geodeziya vositalari orqali urug' sepish, o'g'itlash va hosilni prognoz qilish ishlari amalga oshiriladi.

Ekologiya: O'rmonlar holatini monitoring qilish, suv resurslarini boshqarish va ekologik xavflarni oldindan aniqlashda masofaviy zondlash yordam beradi.

Transport: Avtomobillar va logistika tizimlarida GPS asosida navigatsiya, yo'l harakati boshqaruvi uchun xaritalar ishlatiladi.

Harbiy soha: Aniqlik, harakatlarni rejalashtirish va razvedka ishlari uchun raqamli xaritalar muhim ahamiyatga ega.

Shunday qilib, ishlab chiqilgan metodologiya qurilish-muhandislik, qishloq xo'jaligi, ekologiya, transport va harbiy sohalarni geodezik, kartografik va kadastr ma'lumotlar asosida kompleks o'rganish va vizual kuzatish imkonini berdi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR So'nggi vaqtda kartografiyada yangi mavzuli kartalar (resurs kartalari, ekologik kartalar, kadastr kartalar va boshqa kartalar) yaratish zaruriyati tug'ilmoqda.

Hozir informatika (ma'lumotlar majmuasi) jamiyatimizning barcha jabhalariga, jumladan geodeziya, kartografiya va kadastr sohasiga ham kirib keldi.

Yer haqidagi fanlarda informatikaning qo'llanishi maxsus yo'nalish – geoinformatika sohasini keltirib chiqaradi. Natijada:

Kosmik geodeziya: Sun'iy yo'ldoshlar yordamida Yerning deformatsiyalari, tektonik harakatlari va global iqlim o'zgarishlari monitoringi amalga oshirilmoqda;

Dronlar orqali xaritalash: UAV (unmanned aerial vehicle) texnologiyasi orqali yuqori aniqlikdagi ortofotoxaritalar tuzilmoqda. Bu qurilish, qishloq xo'jaligi va ekologiyada keng qo'llaniladi;

3D kartografiya: Shahar infratuzilmasini, er osti va usti tizimlarini uch o'lchamli shaklda modellash tirish imkoniyati paydo bo'ldi.

1-jadval

Turlari	An'anaviy usullar	Zamonaviy usullar
O'lchov usuli	Qo'l o'lchovlari (teodolit, mashina)	GNSS, lazer skanerlash, masofadan zondlash
Ma'lumotlarni yig'ish tezligi	Sekin, qo'lda bajariladi	Tez, avtomatlashtirilgan
Aniqlik	Yuqori aniqlik, lekin ko'proq vaqt talab qiladi	Yuqori aniqlik, real vaqt rejimida
Ma'lumotni qayta ishlash	Qo'l bilan, ko'proq xatoliklar bo'lishi mumkin	Kompyuter yordamida, ma'lumotlarni boshqarish
Xarita tayyorlash	Qo'l bilan chizish, proyeksiyalarni qo'lda tanlash	Raqamli kartografiya, GAT asosida avtomatik tahlil
Narx va vaqt tezamkorlik	Arzonroq, lekin ko'proq ishchi kuchi talab qilinadi va vaqt unumdorligi ko'p	Dastlab qimmat, lekin uzoq muddatda samaraliroq
Moslashuvchanlik	Cheklangan, o'zgarishlarga sekin javob beradi	Katta moslashuvchanlik, real vaqtda yangilanish
Axborotlarni tahlil qilish	Bir usullarda xa bir ma'lumotlar bo'lishi mumkin.	Sun'iy intellekt texnologiyalari kadastr ma'lumotlarini tahlil qilish va prognozlashda qo'llanilish

Muallif tomonidan: An'anaviy usullardan zamonaviy usullarni afzalliklari ishlab chiqilgan.

Ochiq manbali xaritalash: OpenStreetMap, Google Maps, Yandex Maps kabi xizmatlar orqali xaritalar real vaqt rejimida yangilanmoqda, ommaviy foydalanish uchun qulayliklar yaratilgan.

Umuman, mamlakatimiz hududining topografik xaritalarini tuzish qishloq xo'jaligini rivojlantirish vositalaridan biri hisoblanadi.

Shunday qilib, zamonaviy dasturlar asosida yaratilgan raqamli geodezik va kartografik ma'lumotlar yordamida respublikamizning hududiy rivojlanish o'zgarishini aniqlash va uni vizual kuzatishda samarali vosita ekanligini ko'rsatdi.

XULOSA VA TAKLIFLAR.
O'tkazilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, raqamli geodezik va kartografik

ma'lumotlar yordamida respublikamizning hududiy rivojlanish o'zgarishini aniqlash va uni vizual kuzatish jarayonlarini zamonaviy texnologiyalari bilan o'rganish, ularni rivojlanish bosqichlari hamda tarixiy va hozirgi holatini aniqlash imkonini berdi.

Takliflar. Kompleks ishlarni olib borishda zamonaviy texnologiyalaridan keng foydalanish yuqori aniqlik, real vaqt rejimida ma'lumotlarini integratsiya qilish.

Qishloq xo'jaligi erlari monitoring qilishda dronlar orqali xaritalashni yanada takomillashtirish.

Davlat kadastrlarini yaratish va yuritishda kadastr ma'lumotlarini tahlil qilishda sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida prognozlash vositasi sifatida qo'llash.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLARRO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 12-fevraldagi F-5209-son “O'zbekiston Respublikasidagi kosmik tadqiqotlar va texnologiyalarni rivojlantirish

chora-tadbirlari to'g'risida”gi Farmoyishi.

2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 26-dekabrdagi “O'zbekiston Respublikasi hududida koordinatalar xalqaro geodeziya tizimlarini qo'llash va ulardan ochiq foydalanish to'g'risida”gi 1022-son Qarori.

3. Safarov E.Yu., Prenov Sh.M. Tabiiy kartalarni loyihalash va tuzish. – Toshkent, Universitet, 2011. – 136 b.

4. Safarov E.Yu., Abduraximov X.A., Oymatov R.Q. Geoinformatsion kartografiya. – T.: Universitet, 2012.

5. Abdullayev T.M., Karabazov S.A. Davlat kadastrlarini yaratish va yuritishda topogeodezik, kartografik ma'lumotlar bilan ti'minlashning hozirgi holati O'ZMU Geografik tadqiqotlarda zamonaviy geoinformatsion kartografiya, masofadan zondlash metodlari va texnologiyalarining roli. Mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari Toshkent 24-26-aprel 2024-yil.

6. Internet ma'lumotlari

UO'K: 528.92:004.94:544.454.2(575.1-25)

AVTOMOBILGA YOQILG'I QUYISH SHOXOBCHASIDA TEXNOGEN TA'SIR HUDUDINIGAT VA DASTURLASH TILIDAN FOYDALANIB VIZUALIZATSIYALASH

Abduraximov Akbarxo'ja Abdumajit o'g'li

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti “Geodeziya va geoinformatika” kafedrasining 11.00.07-“Geoinformatika” ixtisosligi bo'yicha 3-bosqich mustaqil izlanuvchisi.

Oymatov Rustam Qamariddinovich

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti “Geodeziya va geoinformatika” kafedrası mudiri, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent.

Annotatsiya. Avtomobilga yoqilg‘i quyish shoxobcha (AYoQSh)laridagi rezervuarlari texnogen (portlash yoki yong‘in) xavf manbai hisoblanib aholi va infratuzilmaga katta zarar yetkazishi mumkin. Tadqiqotda QGIS va PyQGIS hamda shaharsozlik normasidan foydalanib AYoQShdagi rezervuarlarning texnogen ta‘sir hududlarini aniqlovchi maxsus algoritmi ishlab chiqish hamda uni vizuallashtirish jarayoni ko‘rib chiqilgan.

Annotation. Tanks at gas stations (GAS) can be a source of man-made (explosion or fire) hazards and can cause significant damage to the population and infrastructure. The study examined the development of a special algorithm for identifying areas of man-made impact of gas stations (GAS) using QGIS and PyQGIS and urban planning standards, and the process of its visualization.

Аннотация. Резервуары на автозаправочных станциях (АЗС) могут быть источником техногенной (взрыво- или пожароопасной) опасности и способны нанести значительный ущерб населению и инфраструктуре. В исследовании рассмотрены разработка специального алгоритма выявления зон техногенного воздействия автозаправочных станций (АЗС) с использованием QGIS и PyQGIS, а также градостроительных нормативов, и процесс его визуализации.

Kalit so‘zlar: Texnogen, portlash, rezervuar, buffer, GAT, dasturlash tili, PyQGIS.

Keywords: Man-made, explosion, reservoir, buffer, GIS, programming language, PyQGIS.

Ключевые слова: Техноген, взрыв, резервуар, буфер, ГИС, язык программирования, PyQGIS.

Kirish. Muhandislik infratuzilmasining muhim qismi bo‘lgan avtomobilga yoqilg‘i quyish shoxobcha (AYoQSh)larida joylashgan rezervuarlar texnogen xavf manbai hisoblanadi^[1]. Ushbu rezervuarlarda portlash va yong‘in kabi favqulodda holatlar yuzaga kelishi natijasida atrofidagi aholi punktlariga va infratuzilmaga jiddiy

xavf tug‘diradi. So‘nggi yillarda O‘zbekistonning turli hududlaridagi AYoQShda joylashgan rezervuarlarda portlash holatlari sodir bo‘lgan bir qator hodisalar buni tasdiqlaydi. Masalan:

- 2012-yil 1-aprel kuni Toshkent shahridagi Xalqaro aeroport qarshisidagi “MQ-Servis” nomli AYoQShda joylashgan rezervuarida

portlash sodir bo‘lgan va bir necha kilometr uzoqlikdan eshitilgan^[2].

- 2024-yil 7-oktabrda Qashqadaryo viloyati, Qarshi tumani Dasht mahallasida o‘tuvchi g‘uzor qarshi avtomobil yo‘lida joylashgan AYoQShda yuk tashuvchi avtomobilga suyuq yoqilg‘i quyish vaqtida chaqnash oqibatida portlash sodir bo‘lgan 1-rasmga qarang^[3].

- 2024-yil 17-dekabrda Farg‘ona shahri, Yangiyo‘l mahallasidagi “Petroleum” propan gaz shoxobchasida yoriq paydo bo‘lishi

natidasida portlash yuz berib, 4 kishi halok bo‘lgan, hodisa aholi zich hududida sodir bo‘lgan va bolalar bog‘chasi ham xavf ostida bo‘lgan^[4].

- 2025-yil 7-mayda Samarqand viloyati Kattaqo‘rg‘on tumanida yoqilg‘i tashuvchi benzavoz portlashi natijasida 2 kishi vafot etgan^[5].

- 2025-yil 13-avgustda Surxondaryo viloyatida avtomobillarga gaz quyish shoxobchasida chaqnash ro‘y bergan^[6].

1-rasm.

Qashqadaryo viloyatida Ayoqshda vujudga kelgan portlash



Mazkur holatlar Ayoqshlarida texnogen xavfi doimiy ravishda mavjudligini ko‘rsatadi va ularni oldindan baholash zarurligini ta’kidlaydi. Shu sababli, Ayoqshlarda joylashgan rezervuarlarning xavfli hududlarning ta’sir maydonini aniqlash va aholi punktlariga nisbatan xavfsizligini modellashtirish dolzarb masala hisoblanadi.

Bugungi kunda geografik axborot tizim (GAT) lari orqali obyektlar to‘g‘risida fazoviy ma’lumotlar to‘plash, ularni tahlil qilish va ta’sir maydonlarini aniqlash mumkin. Shuningdek, GAT dasturiy taminotining maxsus modullari va dasturlash vositalari yordamida ushbu jarayonlarni avtomatlashtirish orqali xavfsizlikni oshirish va evakuatsiya

strategiyalarini samarali rejalashtirish imkoniyati mavjud.

Shu bilan birga, GATdan foydalanib rezervuardagi portlash hodisasi sodir bo‘lishi natijasida egallanadigan hududni vizualizatsiya qilish va ushbu hududga tushadigan binolarni belgilash usulini ishlab chiqish maqolaning asosiy maqsadi hisoblanadi.

Ushbu yondashuv ilmiy yangilik sifatida, texnogen xavf va xavfsizlikni modellashtirishning aniq geometrik va fazoviy metodlariga asoslangan holda taklif qilinadi.

ADABIYOTLAR

TAHLILI. O‘zbekiston Respublikasi hududida AYOQShlarida rezervuarlarida to‘g‘ri joylashtirish maqsadida Qurilish va uy-joy kommunal xizmat ko‘rsatish vazirligi

tomonidan 2008-yilda bilan tasdiqlangan “Avtomobilga yoqilg‘i quyish stansiyalari” nomli Shaharsozlik norma va qoidasi ShNK 2.09.20-08-son bilan tasdiqlangan^[7].

Mazkur, SHNKning 2.1.4-bandida, AYOQShda yer ustida joylashgan suyuq motor yoqilg‘isi saqllovchi rezervuarlari ikki turga bo‘linishi belgilangan:

A turi - umumiy sig‘imi 20 m³ dan ortiq bo‘lgan;

B turi - umumiy sig‘imi 20 m³ dan kam bo‘lgan.

Shuningdek, SHNKning, 2.1.5-bandida suyuq motor yoqilg‘ili avtomobillarga yoqilg‘i quyish stansiyalariga qarashli obyektlargacha bo‘lgan minimal masofa 1- jadvalga* muvofiq qabul qilingan.

1-jadval

T/r	Oraliq masofasi aniqlanishi zarur bo‘lgan obyektlar nomi	AYOQSda yer ostida joylashgan rezervuardan boshqa obyektgacha bo‘lgan masofa	AYOQSda yer ustida joylashgan rezervuardan boshqa obyektgacha bo‘lgan masofa	
			A turi	B turi
1	Uy-joy va jamoat binolari	25	50	40

mazkur jadvaldan maqolaning maqsadidan kelib chiqib faqat Uy-joy va jamoat binolari nisbatan olingan o‘lchov qiymatlari olingan.

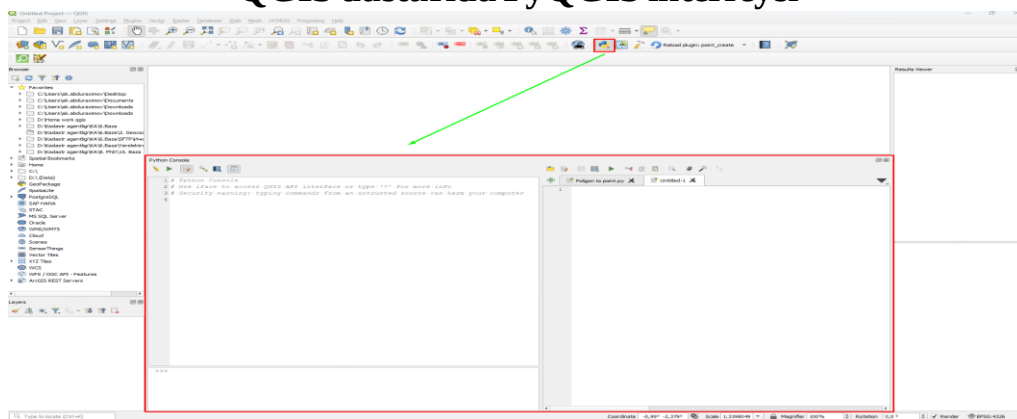
Rezervuarni texnogen (portlash) hududini vizualizatsiya qilish uchun GAT orqali amalga oshiriladi. Ushbu maqolada GAT tizimining dasturiy taminotidan QGIS tanlandi. QGIS dasturiy ta‘minoti GAT oylasiga mansub bo‘lib, ushbu dasturiy ta‘minot o‘zining soddaligi va eng muhimi bepul foydalana olish mumkunligi bilan GAT mutaxassislar

doirasidan juda mashxur hisoblanadi. QGIS dasturiy ta‘minoti Windows , macOS i Linux operatsion tizimlarda bimalol ishlash imkoniyatiga ega. QGIS dasturiy ta‘minoti C++ shakllantirilganligi va ushbu dasturda mavjud jarayonlarni Python (yani maxsus PyQGIS kututub xonalaridan) dasturlash tili orqali avtomatlashtirish

imkoniyati mavjud 2-rasmga
qarang^[8,9,10].

2-rasm.

QGIS dasturida PyQGIS interfeysi

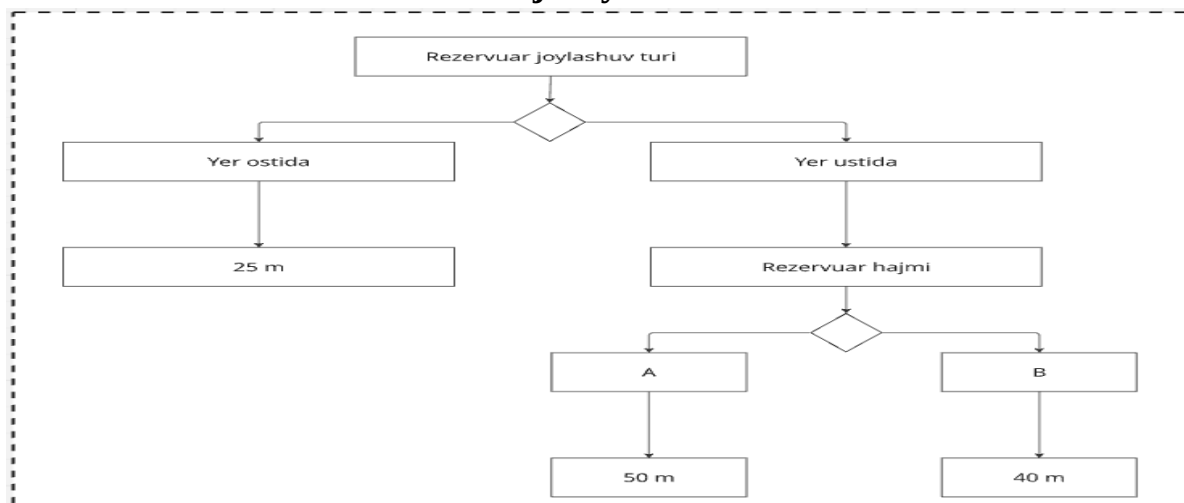


METODOLOGIYA. ShNKning
2.1.4 va 2.1.5 bandlarida belgilangan
parametrlardan foydalanish uchun

maxsus algoritim ishlab chiqildi 1-
sxemaga qarang.

1-sxema

ShNQga asosan Ayoqshdan aholi punktigacha bo‘lgan masofani aniqlash jarayoni



Ushbu 1-sxemada ishlab
chiqilgan algoritmdan foydalanish
uchun QGIS dasturida AYoQShda
joylashgan rezervuarning o‘rnashgan
joyi nuqta shaklida EPSG:3857 - WGS
84 / Pseudo-Mercator – Projected
koordinata tizimida va ushbu obyektlar

to‘g‘risidagi ma’lumotlarning atributiv
ustunlarining strukturasi ishlab
chiqildi 2-jadvalga qarang. Ushbu
atributiv ustunlardan foydalanib ish
jarayonini avtomatlashtirishda
foydalaniladi

2-jadval

Rezervuar geoaxborot bazasining atributiv ustunlarining strukturasi

T/r	Ustun nomi	Tahalusi (Alias)	Turi	Xarf sig‘imi	Ma’lumot kiritish usuli
1	rez_holat	Rezervuar (yer osti yoki ustida) joylashgan holati	Text	50	Qo‘lda
2.	V	Rezervuar hajmi	Long integer	-	Qo‘lda
3.	rez_tur	Rezervuar turi	Text	1	Avtomatik (A yoki B)
4.	rez_may	Rezervuar bufer maydoni	Short integer	-	Avtomatik

Yuqorida keltirilgan algoritm va rezervuarlarni geoaxborot bazasidan firdalanib (3-rasmga qarang)

rezervuarning texnogen ta’sir hududini QGIS dasturining PyQGIS dasturlash tilidan firdalanib yaratamiz.

3-rasm.

Toshkent shahrida Ayoqshlarda joylashgan rezervuarlar



PyQGISda ish jarayonini avtomatlashtirish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. Rezervuarlarni joylashuvini nuqta shaklida yaratilgan mavzuli qatlamga boglanadi;

2. Mazkur nuqtali qatlamining atributiv ustunida rezervuarni yer

ostida yoki ustida joylashgan holatini tekshiradi, buda 2 ta holat vujudga keladi:

2.1. Agar rezervuar (yer osti yoki ustida) joylashgan holati nomli atributiv ustunidan rezervuar “yer osti” dep ma’lumot kiritilgan bo’lsa unda rez_may nomli ustuni ichiga 25 qiymati kiritiladi va Rezervuar bufer maydoni qiymatiga asosan bufer maydoni yaratiladi.

2.2. Agar rezervuar (yer osti yoki ustida) joylashgan holati nomli atributiv ustunidan rezervuar “yer usti”da joylashgan deb ma’lumot kiritilgan bo’lsa unda rezervuar hajmi nomli atributiv ustuniga kiritilgan qiymat yani rezervuar hajmidan kelib chiqib reztur ustuniga toifa kiritiladi. Bunda agar rezervuar hajmi atributiv ustunida rezervuar hajmi 20 m³ dan kam bo’lsa rezervuar turi nomli ustunga “B” turi kiritiladi yoki 20 m³ gan teng yoki ko’p bulsa rezervuar turi nomli ustunga “A” turi kiritiladi. A toifasi uchun rezervuar bufer maydoni nomli atributiv ustuniga 50 metr qiymati B toidasi uchun 40 metr qiymati rezervuar bufer maydoni nomli atributiv ustuniga kiritiladi (1-sxemaga qarang).

Dasturlash kodini hajmi kattaligini inobatga olib uni githubdagi manzirimizdan yuklab tekshirib olishingiz mumkin^[9].

**MUHOKAMA VA
NATIJALAR.** O‘zbekiston

hududida avtomobilga yoqilg‘i quyish shoxobchalari (AYoQSh)da joylashgan rezervuarlarning xavfli hududini baholash masalasi bugungi kunda juda dolzarbdir. Adabiyotlar va amaliy tajriba ma’lum bo’ldiki, portlash va yong‘in hodisalari avvalo rezervuarlarning joylashuvi va ularning texnik xususiyatlari bilan chambarchas bog‘liq. Shaharsozlik normalari va qoidalarida belgilangan masofalar rezervuarining yer osti yoki yer ustida joylashganligiga hamda hajmiga qarab farqlanadi.

QGIS dasturida ishlab chiqilgan metodologiya asosida rezervuarlarning joylashuvi nuqta ko‘rinishida kiritilib, atributiv maydonlar orqali avtomatlashtirilgan holda xavf radiusi hisoblab chiqish orqali:

- **Yer osti rezervuarlari** uchun xavf hududi 25 metr radiusda chegaralandi.

- **Yer usti rezervuarlari** hajmiga qarab toifalandi:

- **A turi (≥ 20 m³)** uchun xavf hududi 50 metr radiusda;

- **B turi (< 20 m³)** uchun esa 40 metr radiusda belgilandi.

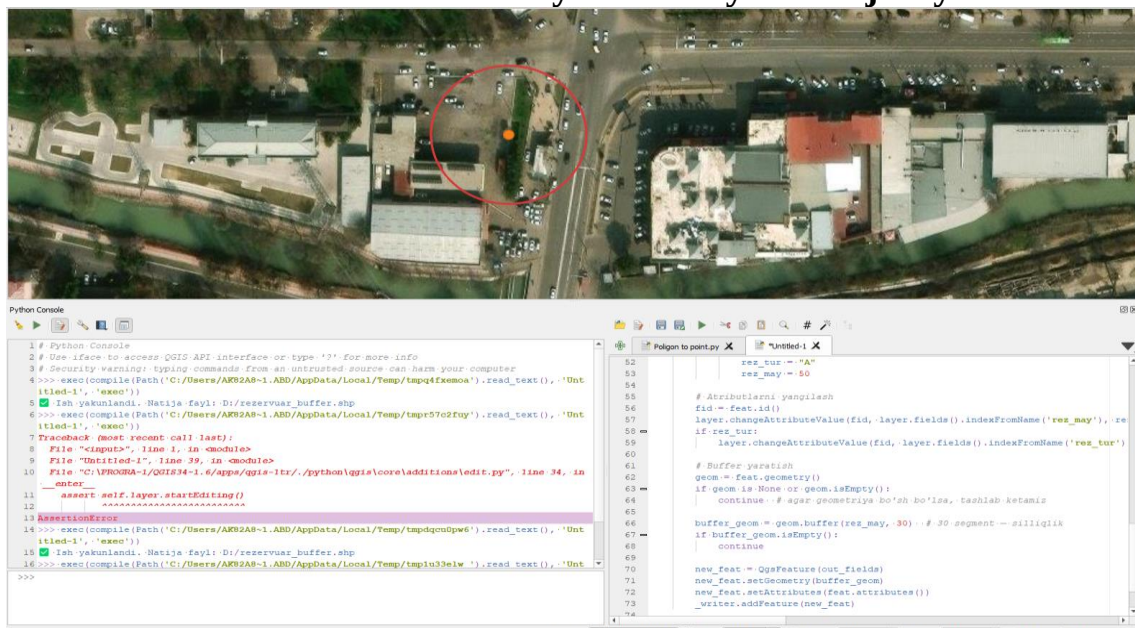
PyQGIS vositalari orqali bu jarayonni avtomatlashtirish rezervuarining atribut ma’lumotlariga qarab avtomatik ravishda tegishli xavf hududini yaratish imkonini berdi. Amaliy sinovlar Toshkent shahri Ayoqshlari misolida o‘tkazildi va natijalarda rezervuarlar joylashuviga qarab bufer zonalar aniq vizualizatsiya

qilindi. Ushbu yondashuv hududdagi turar-joy binolari va ijtimoiy infratuzilmalarni portlash ta’sir zonasi

bilan taqqoslashga imkon berdi (4-rasmga qarang).

4-rasm.

Rezervuarlarda bufer maydonlarini yaratish jarayoni



Metodologiyaning afzalliklari quyidagilardan iborat:

1. xavf hududlarini tezkor va aniq aniqlash imkoniyati;
2. mavjud normativlarga asoslangan holda hisoblash;
3. inson omili ta’sirini kamaytirish;
4. xavfsizlikni rejalashtirish va evakuatsiya strategiyalarini ishlab chiqishda qo‘llash imkoniyati.

Olingan natijalar diagrammada ko‘rsatiladi (diagrammani tayorlash chatgpt da ko‘riladi).

XULOSA VA TAKLIFLAR. Yuqoridagi tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, AYoQShlarda joylashgan rezervuarlarning texnogen xavf zonalarini aniqlashda QGIS va dasturlash tili (PyQGIS)dan samarali vosita hisoblanadi. Ushbu

metodologiya nafaqat texnogen xavf radiusini belgilash, balki uni turar-joy va ijtimoiy obyektlar bilan fazoviy tahlil qilish imkoniyatini yaratadi.

Xulosa sifatida quyidagilarni ta’kidlash mumkin:

1. QGIS dasturi va PyQGIS yordamida ishlab chiqilgan algoritm rezervuarlarning xavf hududini aniqlash jarayonini to‘liq avtomatlashtiradi.

2. Ushbu yondashuv shaharsozlik normalariga asoslangan bo‘lib, ilmiy va amaliy jihatdan ishonchli natija beradi.

3. Vizualizatsiya natijalari favqulodda vaziyatlarda tezkor qaror qabul qilish va aholini evakuatsiya qilishni rejalashtirishda qo‘l keladi.

Takliflar:

- AYoQShlarining loyihalanishi va joylashuvini

rejalashtirishda ishlab chiqilgan metodologiyani foydalanishga joriy etish.

- Favqulodda vaziyatlar vazirligi hamda mahalliy hokimliklarning GAT tizimlariga ushbu algoritmnı integratsiya qilish.

- Respublika kesimida mavjud AYoQShlarning xavf zonaları bo'yicha yagona “Texnogen xavf interaktiv xaritasi”ni yaratish.

- Keyingi bosqichlarda rezervuarlarning yonilg'i turi, zichligi va portlash energiyasi parametrlarini ham hisobga olgan holda yanada mukammal model ishlab chiqish.

FOYDALANILGAN

ADABIYOTLARRO'YXATI

1. A.A. Abduraximov, E.Yu. Safarov. О методике создания границ санитарной защитной зоны техногенного объекта на основе геоинформационных технологий. – “Iqlim o'zgarishi va barqaror rivojlanishning geografik muammolari” mavzusidagi iqtidorli talabalar respublika ilmiy-amaliy onlayn konferensiya materiallari, Toshkent, 2020;

2.

<https://www.gazeta.uz/ru/2012/04/01/fire/>

3.

<https://www.youtube.com/shorts/KtR4-HZcq04>

4. <https://t.me/TYUZBEK/94564>

5. <https://t.me/TYUZBEK/103772>

6. <https://t.me/c/1699682079/1444>

7. ShNK 2.09.20-08.

Avtomobilga yoqilg'i quyish stansiyalari. O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xizmat

ko'rsatish vazirligi – Toshkent, 2008 [[manba](#)].

8. Abduraximov A., Oymatov R. Texnogen (portlash) ta'sir hududiga tushgan bino va inshootlarga yetadigan zararnı gat orqali aniqlash usulini takomillashtirish. “Raqamli transformatsiya sharoitida aholini favqulodda vaziyatlarda harakat qilishga tayyorlash: muammolar va yechimlar” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Fuqaro muhofazasi instituti – Toshkent shahri, 2025-yil [[manba](#)].

9. Abduraximov A., Oymatov R. QGIS dasturida bosqichma-bosqich bajariladigan vazifalarnı PyQGIS dasturlash tili yordamida umumlashtirish orqali ish samaradorligini oshirish. “Geodeziya, kartografiya va geoinformatika” ilmiy-texnik jurnal Toshkent sh., 3-son, 2024-y. bet. 9-14, ISSN-I-2181-4546

10. Abdurakhimov A., Oymatov R. The conference dedicated to the 90th anniversary of the “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” National Research University on the topic “Development of Specialized Higher Education and Science in the Conditions of Globalization: Problems and Opportunities” International Scientific Conference CONFERENCE PROCEEDINGS "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University, SECTION V, April 9–10, 2025, Tashkent, Uzbekistan

11. GITHUBdan PyQGIS kodini
yuklab olish uchun manzil:

https://github.com/Akbarkhoja199/PyQGIS-code_1/tree/main

UO‘K 347.232:528.44(100)

YER HISOBINI YURITISH AMALIYOTINING XORIJIY TAJRIBALARI VA ULARNING O‘RGANILISHI

To‘rayev Sarvar Korom o‘g‘li, assistent,

Qarshi davlat texnika universiteti.

ORCID:0009-0007-4085-6574

Urinov Jamol Chorshanbiyevich,

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

ORCID:0009-0009-2310-1967

Annotatsiya: Ushbu maqolada rivojlangan xorijiy mamlakatlarda yer hisobini yuritish (kadastr) tizimi, uning shakllanishi, raqamlashtirish darajasi va davlat boshqaruvidagi o‘rni tahlil qilinadi. Shuningdek, O‘zbekiston yer resurslarini boshqarish tizimini modernizatsiya qilishda xorijiy tajribalarning qanday o‘rni borligi yoritiladi. Tadqiqot davomida Germaniya, Niderlandiya, Shvetsiya, Janubiy Koreya va Yaponiya kabi mamlakatlar tajribasi tahlil qilinadi.

Annotation: This article analyzes the land cadastre systems in developed foreign countries, focusing on their formation, the level of digitization, and their role in state governance. Additionally, the article discusses the role of foreign experiences in modernizing Uzbekistan's land resource management system. The research includes an analysis of the experiences of countries such as Germany, the Netherlands, Sweden, South Korea, and Japan.

Аннотация: В данной статье анализируется система ведения учета земель (кадастра) в развитых зарубежных странах, её формирование, уровень цифровизации и роль в государственном управлении. Также рассматривается роль зарубежного опыта в модернизации системы управления земельными ресурсами Узбекистана. В ходе исследования анализируются практики таких стран, как Германия, Нидерланды, Швеция, Южная Корея и Япония.

Kalit so‘zlar: Yer hisobi, kadastr, raqamlashtirish, yer boshqaruvi, xorijiy tajriba, geoinformatsion tizim.

Ключевые слова: земельный учет, кадастр, цифровизация, управление землями, зарубежный опыт, географическая информационная система (ГИС).

Key words: Land accounting, cadastre, digitization, land management, foreign experience, geographic information system (GIS).

Kirish. Yer hisobi yoki yer kadastr – bu yer uchastkalarining huquqiy, fazoviy (geografik) va iqtisodiy holatini aks ettiruvchi muhim axborot tizimidir. Yer resurslaridan oqilona foydalanish, ularni muhofaza qilish va boshqarish, shuningdek, iqtisodiy faoliyat uchun huquqiy asoslar yaratishda kadastr tizimining roli beqiyosdir.

So‘nggi yillarda dunyoning ko‘plab mamlakatlarida yer kadastr tizimi to‘liq raqamlashtirilgan, GPS va GIS texnologiyalariga asoslangan holda yuritilmoqda. O‘zbekistonda ham bu yo‘nalishda sezilarli islohotlar amalga oshirilmoqda, ammo rivojlangan mamlakatlar tajribasini chuqur o‘rganish va amaliyotga joriy etish bu jarayonni tezlashtirishi mumkin.

Germaniyada yer hisobini yuritishning zamonaviy modeli ALKIS – “Rasmiy yer-mulk kadastr axborot tizimi” (nemischa: Amtliches Liegenschaftskataster-

Informationssystem) orqali amalga oshiriladi. Bu tizim fazoviy-geografik ma’lumotlar, huquqiy mulkchilik hujjatlari va ularning ma’muriy-registratsion komponentlarini yagona axborot platformasida integratsiyalashgan tarzda boshqarishga xizmat qiladi.

ALKIS Germaniyaning federal tuzilmasiga mos tarzda, har bir land (shtat) darajasida yuritiladi, biroq yagona milliy standartlar asosida ishlaydi. Tizim AFIS (geodeziya nuqtalari uchun axborot tizimi) va ATKIS (topografik xaritalar tizimi) bilan uzviy bog‘langan. Bu uch tizim birgalikda “AAA-Modell” (AFIS-ALKIS-ATKIS) deb yuritiladi.

Yer uchastkasining chegaralari, shakli, joylashuvi va maydoni haqidagi ma’lumotlar **vektor shaklidagi fazoviy qatlamlar** orqali ifodalanadi. Bunda koordinatalar **ETRS89/GK** tizimida aniqlanadi, bu esa Yevropa miqyosida muvofiqlikni ta’minlaydi [2].

Har bir yer uchastkasiga quyidagi tavsifiy atributlar biriktiriladi

Kadastr
raqami

Yer egasi
(huquqiy
sub’yekt)

Yer
maydoni va
toifasi

Foydalanish
maqsadi

Ma’muriy
birliqi

Tizimning afzalliklari quyidagilarni uz ichiga oladi;

- **Huquqiy aniqlik:** Yerga oid mulkiy huquqlar va ularning o‘zgarishlari qonuniy asosda, sud va

notariuslar bilan muvofiqlashtirilgan holda qayd etiladi.

Shaffoflik: Har bir fuqaroga o‘z yer uchastkasiga oid ma’lumotlarni

davlat portalidan olish imkoniyati yaratilgan.

Rejalashtirishda foydalanish: Urbanistik rejalashtirish, ekologik monitoring, infratuzilmani boshqarish va soliq baholash tizimlari ALKISga tayanadi.

Real vaqt yangilanishi: Tizimdagi barcha o‘zgarishlar onlayn rejimda, davlat idoralari o‘rtasida avtomatik tarzda sinxronlashtiriladi.

O‘zbekistonda yer hisobi tizimini modernizatsiya qilish jarayonida ALKIS modelining quyidagi jihatlari o‘rganilishi va moslashtirilishi mumkin:

Yagona integratsiyalashgan platforma yaratish: Yer kadastr, mol-mulk reestri, geodeziya, soliq va urbanistik ma’lumotlarni yagona tizimda birlashtirish.

Foydalanuvchilarga ochiqlik: Fuqarolarga o‘z yer uchastkalariga oid huquqiy va geografik ma’lumotlarni mustaqil tekshirish imkoniyatini yaratish.

Huquqiy tizim bilan uzviy bog‘liqlik: Notariuslar, sudlar va mulk reestrlari bilan real vaqt rejimidagi integratsiyani ta’minlash.

Shvetsiyada yer hisobini yuritish tizimi: Shvetsiyada yerga oid barcha fazoviy va huquqiy ma’lumotlarni yuritish uchun mas’ul bo‘lgan asosiy muassasa - Lantmäteriet, ya’ni Shvetsiya Geodeziya, Kartografiya va Kadastr Agentligi hisoblanadi. Ushbu agentlikning asosiy funksiyasi - yer maydonlari va ularga tegishli mulk huquqlarini ro‘yxatga olish, boshqarish va raqamlashtirish orqali

davlat yer siyosatini amalda qo‘llab-quvvatlashdan iborat [3].

Shvetsiya yer kadastr tizimi - bu fazoviy axborot texnologiyalari (GIS), yuridik huquqiy mexanizmlar va raqamli boshqaruv tamoyillariga asoslangan ko‘p komponentli, integratsiyalashgan, xizmatga yo‘naltirilgan tizim hisoblanadi.

Shvetsiya yer kadastr tizimi **yuqori aniqlikdagi geodezik o‘lchovlar asosida** tuzilgan raqamli xaritalarga tayangan holda yuritiladi. Bunda:

Har bir yer uchastkasining koordinatalari **SWEREF 99** (Shvetsiya milliy koordinata tizimi) asosida aniqlanadi;

Raqamli kadastr xaritalari vektor shaklida yuritiladi va muntazam yangilanadi;

Fazoviy qatlamlar (parcel, servitut zonasi, yo‘l o‘tkazish zonasi, o‘rmon zonasi va h.k.) **GIS platformada ko‘p qatlamli** tarzda joylashtiriladi.

Yerga oid huquqlar **Lantmäterietning "Fastighetsregistret" (mulk reestri)** tizimi orqali yuritiladi. Bu reestrda mulk egalik shakli (shaxsiy, yuridik, davlat), ipotekalar, servitut va foydalanish cheklovlari, mulk huquqidagi o‘zgarishlar (sotish, meros, sovg‘a qilish) aniq va hujjatlashtirilgan shaklda saqlanadi.

Bu huquqiy ma’lumotlar davlat sudlari, notariuslar, banklar va soliq organlari bilan to‘liq integratsiyalashtirilgan [1].

Shvetsiyada **“Min Fastighet”** (“Mening mulkim”) onlayn portali

orqali har bir fuqaro o‘z yer uchastkasiga oid barcha ma’lumotlarni (chegaralar, huquqlar, ipotekalar, chegara o‘zgarishlari) **masofaviy tarzda, elektron identifikatsiya orqali** ko‘rishi mumkin. Bundan tashqari:

Raqamli so‘rovlar asosida mulkni ro‘yxatga olish;

Xaritalarni yuklab olish va interaktiv tarzda tahrirlash;

Soliq baholash ma’lumotlarini olish;

Davlat tashkilotlari bilan elektron hujjatlar almashuvi yo‘lga qo‘yilgan.

Janubiy Koreya tajribasi; Janubiy Koreyada yer hisobi tizimi “Digital Cadastral Map Project” (DCMP) loyihasi orqali modernizatsiya qilindi. Bu loyiha 1990-yillarning oxirlarida boshlanib, davlat va shaxsiy sektorda yer resurslarini boshqarishni zamonaviylashtirishni maqsad qilgan. DCMP loyihasi yer kadastrining ko‘plab aspektlarini raqamli formatga o‘tkazdi va tizimning samaradorligini oshirdi.

Janubiy Koreyada yer kadastrini modernizatsiya qilish uchun sun‘iy yo‘ldoshlar yordamida yuqori aniqlikdagi **raqamli xaritalar** ishlab chiqildi. Bu xaritalar yer uchastkalarining **topografik va fazoviy tasvirlarini** taqdim etadi. Sun‘iy yo‘ldoshdan olingan ma’lumotlar orqali yerning geografik joylashuvi, hududiy chegaralari va boshqa fazoviy xususiyatlar aniq va real vaqt rejimida yangilanadi. Bu, o‘z navbatida, yer kadastr tizimining

aniqligini va ishonchliligini ta’minlaydi [4].

Kadastr tizimi butunlay avtomatlashtirilgan bo‘lib, davlat tomonidan taqdim etilayotgan xizmatlar **onlayn rejimda** amalga oshiriladi. Bu tizim foydalanuvchilarga yerga oid ma’lumotlarga tez va qulay tarzda kirish imkoniyatini yaratadi. Yer kadastr hujjatlari va mulk haqidagi ma’lumotlar, shuningdek, davlat xizmatlari (masalan, mulkni ro‘yxatdan o‘tkazish, yer huquqlarini tasdiqlash) raqamli formatda ko‘rsatiladi.

Janubiy Koreyada "e-Cadastre" deb nomlangan portal orqali aholi mulk o‘zgarishlarini real vaqt rejimida kuzatib borishi mumkin. Bu portal orqali aholiga yer resurslari haqida yangiliklar, huquqiy o‘zgarishlar va ma’lumotlar taqdim etiladi. Bu xizmat nafaqat aholi uchun qulay, balki hukumat organlariga ham yer kadastrini boshqarishda tez va samarali yordam beradi. “e-Cadastre” tizimi foydalanuvchi uchun oson va shaffof bo‘lib, yerga oid barcha jarayonlar va hujjatlar tahlil qilinadi, natijada davlat va fuqarolar o‘rtasidagi ishonch kuchayadi [5].

Janubiy Koreya yer kadastr tizimining raqamli modernizatsiyasi, ayniqsa, **korruptsiyaga qarshi kurashda** sezilarli natijalarga olib keldi. Raqamli va ochiq tizimlar korrupsion faoliyatni kamaytiradi, chunki barcha jarayonlar va qarorlar onlayn tarzda amalga oshiriladi va ularga tezda kirish imkoniyati mavjud. Yer resurslarini boshqarishda

shaffoflikni oshirish orqali, davlat va aholining o‘zaro ishonchi kuchaydi va korrupsiya xavfi sezilarli darajada kamaydi.

Yaponiya Tajribasi: Yaponiya yer resurslarini boshqarish tizimi ekologik barqarorlik, urbanizatsiya va ijtimoiy infratuzilma bilan bog‘liq omillarni hisobga oladi. Yaponiyaning yer boshqaruvi tizimi murakkab va ko‘p qirrali bo‘lib, aholining ehtiyojlariga va mamlakatning iqtisodiy rivojlanishiga moslashgan. Asosiy jihatlari quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

Yaponiyada yerga oid barcha hujjatlar yagona ma’lumotlar bazasida saqlanadi. Bu tizim orqali barcha yer uchastkalari, mulk huquqlari, soliq to‘lovlari, va boshqa yerga oid ma’lumotlar markazlashtirilgan holda tartibga solinadi. Yagona bazaning mavjudligi, barcha ma’lumotlarni bir joyda to‘plash va ulardan samarali foydalanishni ta’minlaydi. Ushbu tizim shuningdek, mulk huquqlarini himoya qilishda va yer resurslarini boshqarishda sezilarli darajada yordam beradi [6].

Yaponiya yer boshqaruvi tizimi **geoinformatsion tizimlar (GIS)** texnologiyalariga asoslanadi. Yerning to‘g‘ri xaritalanib, uning holati va mavjud muammolar tahlil qilinadi. Raqamli xaritalar, GIS texnologiyalari yordamida, yer resurslarini boshqarishda aniq, tezkor va samarali qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Yaponiyada GIS texnologiyalarini qo‘llash orqali urbanizatsiya jarayonlari va ekologik barqarorlikni hisobga olgan holda yerlarni

taqsimlash va boshqarish amaliyoti rivojlangan.

Yaponiya yer boshqaruvi tizimi foydalanuvchilar uchun juda qulay va shaffof bo‘lib, axborot almashinuvi samarali tashkil etilgan. Davlat organlari, shuningdek, maxsus ijtimoiy guruhlar o‘rtasida yerga oid ma’lumotlarni tez va oson almashish imkoniyati mavjud. Ushbu tizimning asosiy afzalligi shundaki, barcha jarayonlar va axborot almashinuvi ochiq va aniq bo‘lib, foydalanuvchilar har qanday ma’lumotga oson kirish huquqiga ega. Bu yer boshqaruvi tizimining samaradorligini oshiradi va fuqarolarni o‘z mulkiga oid ma’lumotlarga asosan qarorlar qabul qilishda mustahkam asos bilan ta’minlaydi [7].

Xulosa. Germaniyaning ALKIS tizimi – bu raqamlashtirilgan, huquqiy jihatdan aniqlik va ishonchlilikni kafolatlovchi, zamonaviy kadastr modelidir. Tizimning yuksak texnologik darajasi va institutsional barqarorligi O‘zbekiston kabi rivojlanayotgan davlatlar uchun namuna bo‘la oladi. Bu modelning komponentlari chuqur tahlil qilinib, uzimizga moslashtirilgan holda joriy etilishi, O‘zbekistonda yer boshqaruvini yanada shaffof, ishonchli va samarali tizimga aylantirishga xizmat qiladi.

Shvetsiyada yer hisobini yuritish modeli - bu zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, institutsional yagona boshqaruv, raqamlashtirilgan fazoviy axborot tizimlari va huquqiy aniqlik uyg‘unligidir. Ushbu tizim davlat

boshqaruvi, tadbirkorlik muhiti, shaxsiy mulk huquqlarini himoya qilish va raqamli iqtisodiyot rivojiga xizmat qilmoqda. O‘zbekiston sharoitida bu modelning asosiy tamoyillarini milliy infratuzilma va huquqiy normalarga moslashtirilgan holda joriy etish - agrar islohotlar samaradorligini oshiradi, yerga oid nizolarni kamaytiradi va fuqarolik huquqlarini kafolatlaydi.

Janubiy Koreya va Yaponiyaning yer boshqaruvi tizimlari, ayniqsa **raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirish, shaffoflik va axborot almashinuvi** orqali muvaffaqiyatli natijalarga erishgan. Ushbu mamlakatlarning tajribalari O‘zbekiston uchun o‘rnak bo‘lishi mumkin, chunki ular yer resurslarini boshqarishning zamonaviy va samarali yondashuvlarini taqdim etadi. Shvetsiya, Koreya va Yaponiya tajribalarini tahlil qilish va ular asosida O‘zbekistonda kadastr tizimini modernizatsiya qilish bo‘yicha amaliy takliflar ishlab chiqish imkoniyatlarini yaratadi.

ADABIYOTLARRO‘YXATI

1. Raximov V.R., Babajanov A.R. Davlat kadastr asoslari. Toshkent, TTU 2012. 132 b.

2. Babajanov A.R., Rahmonov Q., G‘ofirov A.J. Yer kadastr / O‘quv

qo‘llanma. Toshkent, «Cho‘lpon», 2014. 168 b.

3. Babajanov A.R., Ro‘ziboev S.B., Tulaganov I.B. «Tuman yer hisoboti (balansi) ni tuzish» metodik ko‘rsatma, Toshkent, TIMI, 2008 y. 53 b.

4. Turayev R.A., Tashbayeva H.X. Yer hisobini yuritishning qishloq xo‘jaligida ahamiyati // “O‘zbekiston zamini” ilmiy-amaliy va innovatsion jurnal. Toshkent, “O‘zdavyerloyiha” DILI, 2020. 2-son. 17-19 b.

5. Xojiyev Q.M. “Yerlarning miqdoriy hisobini yuritish texnologiyasi va uning mavjud uslubyatini takomillashtirish yo‘nalishlari”. // “O‘zbekiston zamini” ilmiy- amaliy va innovatsion jurnali. Toshkent, «O‘zdavyerloyiha» DILI, 2022. 1-son. 106-112 b.

6. Xojiyev.Q.M. “Yerlarning miqdoriy hisobini yuritishda yerlarni xatlovdan o‘tkazishning afzalliklari”. // “O‘zbekiston zamini” ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali. Toshkent, “O‘zdavyerloyiha” DILI, 2021 y. 3-son. 83-89 b.

7. Babajanov A.R., Xojiyev Q.M., Sharopov R.N. Yer hisobini yuritish tizimini yanada takomillashtirish masalalari // “O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi” jurnali “Agroilm” ilovasi. Toshkent, 2021. 2-son. 112-113 b.

UO‘K 528.9:504.06

**EKOLOGIK-KARTOGRAFIK MODELLAR: KLASSIFIKATSIYASI,
TIPOLOGIYASI VA QO‘LLANILISH IMKONIYATLARI**

N.A.Eshmatova

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti tayanch doktranti,

A.S.Avazov

Fazoviy ma'lumotlar infratuzilmasi, geodeziya, kadastr yo'nalishida kadrlarni
qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish markazi direktori

I.Sh.Norqobilov

Fazoviy ma'lumotlar infratuzilmasi, geodeziya, kadastr yo'nalishida kadrlarni
qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish markazi O'quv – uslubiy ishlarni
tashkil etish bo'limi bosh mutaxassisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada modellashtirish usulining geografik va ekologik tadqiqotlardagi nazariy hamda amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Xususan, kartografik modellar va geografik aborot tizimlarning ekologik jarayonlarni o'rganishdagi o'rni hamda ularning ilmiy yondashuvlar bilan integratsiyalashuv imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Tadqiqot davomida modellashtirishning shakllari, klassifikatsiyasi va tipologiyasi yuzasidan tahliliy yondashuv qo'llanilib, kartografik tasvirlarning fazoviy aniqligi va informativligi asosida ekologik-kartografik modellarni yaratishning metodologik asoslari asoslab berilgan. Maqolada geografik axborot texnologiyalari yordamida yaratilgan modellar orqali murakkab tabiiy va antropogen jarayonlarni chuqur tahlil qilish, ekologik xavflarni baholash hamda boshqarish strategiyalarini ishlab chiqish imkoniyatlari yoritilgan. Tadqiqot natijalari modellashtirish usulining zamonaviy ekologik tadqiqotlarda samarali qo'llanilishiga asos bo'luvchi nazariy va amaliy tavsiyalarni ilgari suradi.

Аннотация. В данной статье проанализированы теоретическое и практическое значение метода моделирования в географических и экологических исследованиях. В частности, рассматривается роль картографических моделей и геоинформационных систем в изучении экологических процессов, а также возможности их интеграции с научными подходами. В ходе исследования применён аналитический подход к формам, классификациям и типологиям моделирования, обоснованы методологические основы создания эколого-картографических моделей на основе пространственной точности и информативности картографических изображений. В статье освещены возможности глубокого анализа сложных природных и антропогенных процессов, оценки экологических рисков и разработки стратегий управления с использованием моделей, созданных с помощью геоинформационных технологий. Результаты исследования содержат теоретические и практические рекомендации, обосновывающие эффективное применение метода моделирования в современных экологических исследованиях.

Abstract. This article analyzes the theoretical and practical significance of the modeling method in geographical and ecological research. In particular, it examines the role of cartographic models and geographic information systems (GIS) in studying ecological processes, as well as their potential for integration with scientific

approaches. An analytical approach is applied to the forms, classifications, and typologies of modeling, and the methodological foundations for creating ecological-cartographic models are substantiated based on the spatial accuracy and informativeness of cartographic representations. The study highlights the opportunities offered by models developed using geoinformation technologies to deeply analyze complex natural and anthropogenic processes, assess ecological risks, and develop effective management strategies. The results of the research present theoretical and practical recommendations that justify the effective application of the modeling method in modern ecological studies.

Kalit soʻzlar: tizimli tahlili, modellashtirish, modellar klassifikatsiyasi, ekologik-kartografik modellar, ekologik tadqiqotlar.

Ключевые слова системный анализ, моделирование, классификация моделей, эколого-картографические модели, экологические исследования.

Keywords: systems analysis, modeling, model classification, ecological-cartographic models, ecological research.

Modellashtirish ilm - fanning turli sohalarida keng qoʻllaniladigan eng muhim va ommabop tadqiqot usullaridan biridir. Bu usul yuqori darajadagi universallikka ega boʻlib, turli xil masalalarni hal etishga moslashtirilishi mumkin. Shu bilan birga, u aniq fanlar doirasida hal etilayotgan vazifalarning xususiyatlariga bogʻliq holda muhim transformatsiyalarga uchraydi.

Kartografik materiallar yaratish jarayoni oʻziga xos modellashtirish shakli sifatida qaraladi. Kartografik modellar oʻz tabiatiga koʻra, anʼanaviy modellashtirish yoki klassifikatsiya tizimlariga toʻliq mos kelmaydi. Bunday modellar fazoviy komponentalarni hisobga olgan holda, muhim parametrlarni saqlab qolish orqali murakkab tabiiy va antropogen tizimlarni chuqur tahlil qilish imkonini beradi.

Yer haqidagi fanlarda tematik xaritalar ilmiy tadqiqot natijalarini ifodalashning asosiy vositasi

hisoblanadi. Ular obyekt va hodisalarni chuqur oʻrganishda zamonaviy kartografiya hamda geoinformatika yutuqlarini keng qoʻllashni talab qiladi. Ayniqsa ekologik tadqiqotlarda oʻzaro bogʻliq va murakkab jarayonlar tizimi mavjud boʻlgan holatlarda kartografik modellar va geografik axborot tizimlari muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatadiki, ekologik tadqiqotlarning turli bosqichlarida kartografik materiallar hamda geografik axborot tizimlaridan foydalanish bir qator muhim jihatlarda samaradorlikni oshiradi. Xususan, bunday texnologiyalar tayyorgarlik ishlarini tizimli tashkil etish, atrof-muhitdagi obyekt va hodisalar oʻrtasidagi murakkab oʻzaro bogʻliqliklarni aniqlash, shuningdek, mavjud yoki potensial xavflarni boshqarish boʻyicha asosli tavsiyalar va strategiyalar ishlab chiqishda muhim vosita boʻlib xizmat qiladi.

Geografik axborot tizimlari yordamida yaratilgan ekologo-kartografik materiallar ekologik holatni chuqur tahlil qilish, ekologik parametrlarni aniq aks ettirish hamda ularni vizual jihatdan tushunarli ko‘rinishda taqdim etishga imkon beradi. Bu esa geoinformatika, kartografiya va ekologiya sohalarining ilmiy va amaliy jihatdan integratsiyalashuviga hissa qo‘shadi, sohaga oid axborotlarning ko‘rgazmaliligi va informativligini sezilarli darajada oshiradi.

Modellashtirish murakkab obyektlar va jarayonlarni o‘rganishning eng samarali va keng tarqalgan usullaridan biri bo‘lib, u zamonaviy ilm-fanning turli fundamental hamda amaliy yo‘nalishlarida tahlil, prognozlash, jarayonlarni optimallashtirish va xavflarni baholashda keng qo‘llaniladi. Har bir modelning o‘ziga xos afzalliklari va cheklovlari mavjud bo‘lib, modellashtirish usulini tanlash asosan tadqiqotning maqsadi va mavjud resurslarga bog‘liq holda belgilanadi. Modeldan foydalanish, ayniqsa, haqiqiy obyektni to‘liq o‘rganish imkoniyati cheklangan hollarda, zarur parametrlarni saqlab qolgan holda iqtisodiy xarajatlar va vaqt sarfini sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. Shuning uchun ham modellashtirish nafaqat ilmiy izlanishlarda, balki amaliy muammolarni hal etishda ham muhim vosita hisoblanadi.

Barcha modellarga xos bo‘lgan umumiy xususiyat - bu mavjud obyekt yoki hodisalarni muayyan darajada

soddalashtirilgan, lekin mazmunan ahamiyatli shaklda aks ettirishidir. Garchi model obyektning asl nusxasidan fazoviy-vaqt ko‘lami, murakkablik darajasi yoki tafsilot darajasi bo‘yicha farqlansa-da, u tadqiqot uchun zarur bo‘lgan asosiy xususiyatlarni o‘zida saqlab qoladi. Aynan shu jihatlar modellar va ularning turlari xilma-xilligini shakllantiradi. Bunday xilma-xillik modellashtirish xususiyatlariga asoslangan holda turli modellarning ishlab chiqilishi va qo‘llanilishini belgilaydi.

Geografik fanlarning o‘ziga xos xususiyatlaridan biri - bu tadqiqotlarning fazoviy yo‘nalishga ega ekanidir. Ushbu fanlar doirasida, ayniqsa, matematik modellashtirish usullarining keng qo‘llanilishi kuzatiladi. Bunga sabab - geografik makon qonuniyatlarini aniqlash, geografik maydonlarning ichki tuzilmasi va geotizimlar dinamikasini fazoviy-vaqt doirasida o‘rganish murakkabligi bilan bog‘liqdir.

Yer haqidagi fanlar ichida modellashtirish yondashuvining tubdan transformatsiyaga uchrashi geodeziya fanida, ya’ni Yer shaklini matematik ifodalovchi yo‘nalishda yuz bergan bo‘lsa, kartografiya o‘z navbatida, maxsus turdagi modellar - kartografik tasvirlarning nazariy asoslarini ishlab chiqqan va formallashtirgan fan sifatida shakllangan. Ushbu maqolada Yer haqidagi fanlar ichida nisbatan yosh yo‘nalishlardan biri bo‘lgan ekologiya fanida kartografik modellarni qo‘llashning asosiy yo‘nalishlari

ko‘rib chiqiladi. Bu esa turli ilmiy yo‘nalishlarning integratsiyasi sharoitida ekologik tadqiqotlar uchun yangi yondashuvlar va vositalarni izlash nuqtai nazaridan dolzarb masala hisoblanadi.

Modellashtirish usuli tizimli tadqiqotlar metodologiyasining muhim tarkibiy qismi bo‘lib, keng ko‘lamli va turli ilmiy masalalarni hal qilishga xizmat qiladi. U tizimli tahlilga asoslangan bo‘lib, real obyektlar asosida qurilgan mavhum modellar yordamida jarayonlarni soddalashtirib o‘rganish imkonini beradi. Bunday yondashuv tadqiqotchi uchun real tizimlarning turli senariylarini tahlil qilish, ularning rivojlanishini prognozlash va optimal

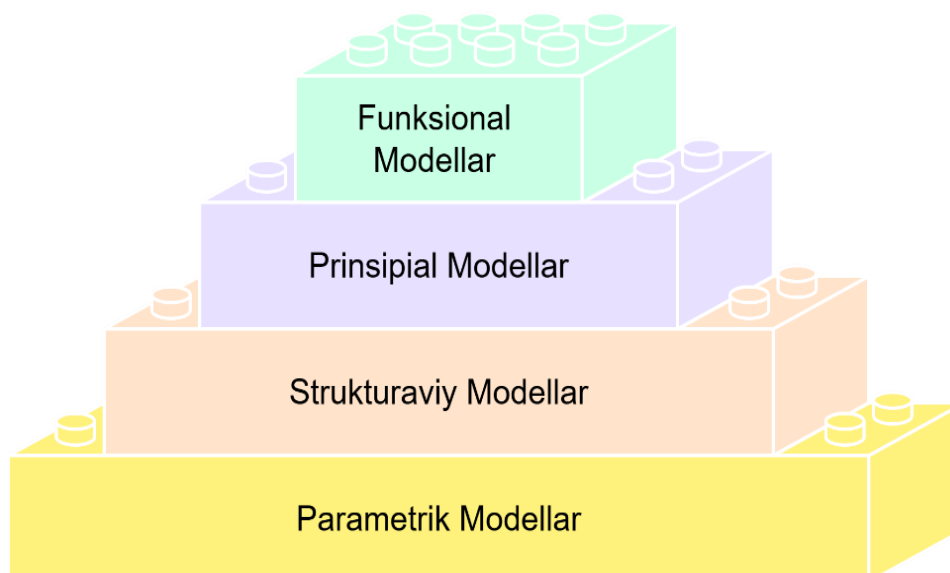
qarorlar qabul qilish imkoniyatini yaratadi.

Viktor Aleksandrovich Shtoff tomonidan ilgari surilgan “model” atamasining klassik ta’rifiga ko‘ra, model - bu tadqiqot obyektni tasvirlovchi yoki qayta aks ettiruvchi, uni muqobil tarzda almashtirishga qodir bo‘lgan, fikran yoki moddiy shaklda mavjud bo‘lgan tizim bo‘lib, uning o‘rganilishi natijasida obyekt haqida yangi ma’lumotlar olinadi.

Bugungi kunga kelib modellar uchun yagona va umumiy qabul qilingan klassifikatsiya mavjud emas. Biroq ularni yaratilish maqsadiga ko‘ra quyidagi turlarga ajratish mumkin (1-rasm).

1-rasm.

Yaratilish maqsadiga ko‘ra model turlari



• *Funksional modellar* - obyektning qanday ishlashini aks ettiradi;

• *Prinsipial modellar* - tizimning asosiy ishlash tamoyillarini ifodalaydi;

• **Strukturaviy modellar** - obyektning ichki tuzilmasini tasvirlaydi;

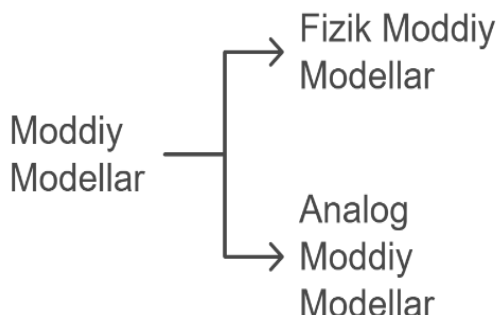
• **Parametrik modellar** - obyekt tarkibidagi parametrlar o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlashga xizmat qiladi.

Kartografik tasvirlar esa bu modellar orasida o'zining fazoviy aniqligi, grafik ifodaliligi va ko'rgazmalilik xususiyatlari bilan ajralib turadi. Ular fazoviy ma'lumotlarni real vaqt va makonda aks ettirishda, ayniqsa ekologik jarayonlarni tahlil qilishda beqiyos ahamiyatga ega. Modellarning umumlashtirilgan klassifikatsiyasini to'ldirish va yanada mukammal yondashuvni shakllantirish maqsadida ularning **tipologiyasidan** foydalanish mumkin. Bunday yondashuv turli klassifikatsiya yo'nalishlarini birlashtirish va modellarni tizimli tahlil qilish imkonini beradi. Tipologiyaga ko'ra, modellar ifoda shakliga qarab **moddiy** va **ideal** modellar guruhiga bo'linadi.

Moddiy modellar - bu fizik shaklga ega bo'lgan modellar bo'lib, ular quyidagi ikki asosiy turga ajratiladi (2-rasm).

2-rasm.

Moddiy model turlari



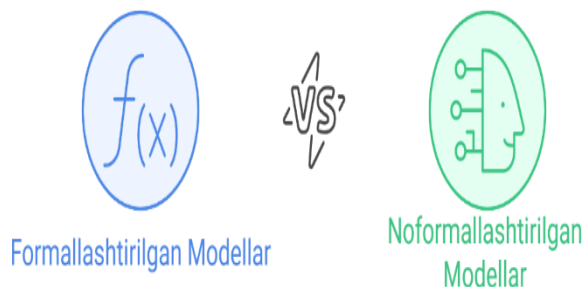
• **Fizik moddiy modellar** - tadqiqot objekti bilan tashqi yoki ichki xususiyatlari bo'yicha to'liq yoki qisman to'liq darajada mos keluvchi modellar;

• **Analog moddiy modellar** - obyektning rivojlanish qonuniyatlarini aks ettiradi, lekin uning tashqi shakli bilan to'g'ridan-to'g'ri mos tushmasligi mumkin.

Ideal modellar esa o'z tabiatiga ko'ra ikki guruhga ajraladi (3-rasm)

3-rasm.

Ideal model turlari



• **Formallashtirilgan (informatsion) modellar** - bu matematik, grafik yoki jadval ko'rinishidagi aniq shaklga ega bo'lgan modellar. Ular obyekt yoki jarayonlarni aniqlik bilan ifodalashga xizmat qiladi;

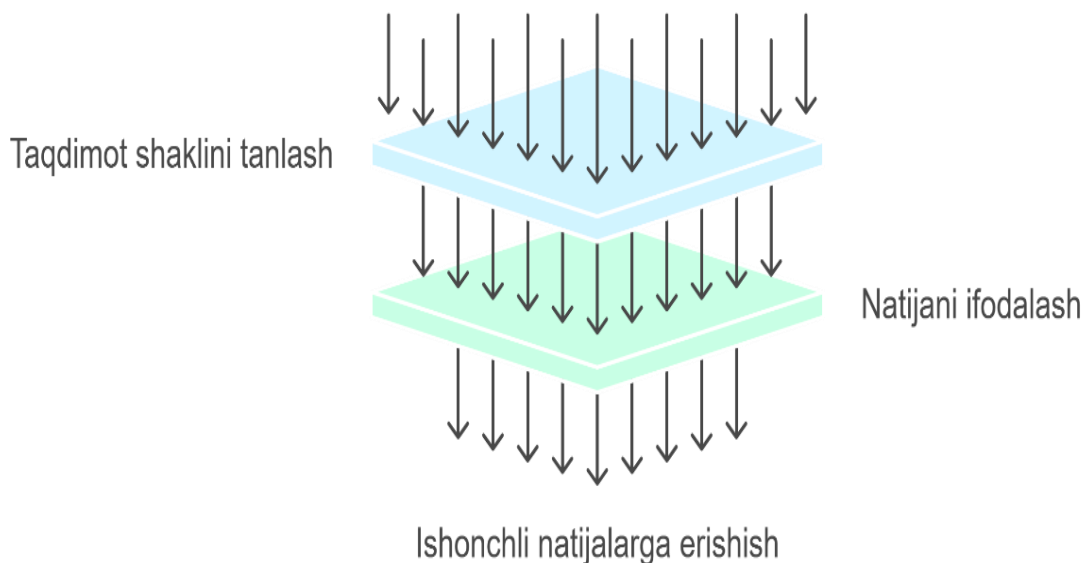
• **Noformallashtirilgan (intuitiv) modellar** - ilmiy yoki amaliy tajriba, sezgi va kuzatuvlarga asoslangan, aniq ifoda shakliga ega bo'lmagan modellar. Ular ko'proq g'oyaviy yondashuvlarda, dastlabki tahlillar yoki muqobil senariylarni shakllantirishda qo'llaniladi. Ushbu yondashuv asosida, ilmiy tadqiqotlarda modellashtirish usulidan foydalanish jarayonini chuqur tahlil qilish mumkin. Bu tahlil esa **modellarni umumlashtirilgan**

klassifikatsiya asosida baholashga imkon beradi. Ushbu klassifikatsiya modellarni yaratishda muhim

ahamiyatga ega bo‘lgan quyidagi parametrlarni hisobga oladi (4-rasm)

4-rasm.

Modelni yaratishdagi muhim parametrlar



• **Yaratilish maqsadi** - model qanday ilmiy yoki amaliy vazifani hal etishga xizmat qilishi;

• **Taqdim etish shakli** - modelning qaysi turdagi ko‘rinishda ifodalanishi (grafik, matematik, fizik va boshqalar);

• **Natijani ifodalash vositalari** - model asosida olingan axborotni qanday usulda tahlil qilish va taqdim etish (xaritaviy, statistik, diagrammali va h.k.).

Bunday tizimli yondashuv modellashtirish jarayonining nazariy asoslarini mustahkamlash bilan birga, amaliy tadqiqotlar natijalarini ishonchli va samarali ifodalash imkonini ham yaratadi.

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ekologik jarayonlarni o‘rganishda modellashtirish usuli, ayniqsa, ekologik-kartografik modellar va geoaxborot tizimlar (GAT) vositasida qo‘llanilishi, ilmiy va amaliy jihatdan yuqori samaradorlikka ega. Mazkur maqolada modellashtirishning klassifikatsiyasi, tipologiyasi va ifoda shakllari tizimli tahlil etildi hamda kartografik tasvirlarning fazoviy aniqligi, informativligi va ko‘rgazmalilik darajasi ekologik axborotlarni chuqur va tushunarli tarzda aks ettirishdagi muhim omillar sifatida asoslab berildi.

Kartografik modellar va GIT texnologiyalaridan foydalanish

ekologik xavflarni aniqlash, ularni baholash hamda boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqishda ilmiy asoslangan yondashuvlarni shakllantirish imkonini beradi. Bundan tashqari, modellashtirish jarayonida turli modellar (funktsional, prinsipial, strukturaviy, parametrik, moddiy va ideal)ning qo'llanilishi ekologik tizimlarni ko'p qirrali yoritish, ularning dinamikasini prognozlash va nazorat qilishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Guisan, A., & Zimmermann, N.E. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*, 135, 147–186.
2. Schratz, P., Muenchov, J., Iturritxa, E., Richter, J., & Brenning, A. (2018). Performance evaluation and hyperparameter tuning of statistical and machine-learning models using spatial data
3. Janssen, A. B. G., Teurlincx, S., Beusen, A. H. W., Huijbregts, M.

A. J., & Rost, J. (2019) A process-based ecological model to assess the trophic state of stratified and non-stratified freshwater lakes worldwide. *Ecological Modelling*.

4. Skidmore, A. K. (Ed.) (2002). *Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing*. ITC (International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation), The Netherlands

5. Auger-Methe, M., Newman, K., Cole, D., Empacher, F., Gryba, R., King, A. A., Flemming, J. M. (2020). A guide to state-space modeling of ecological time series

6. **Ford, A. (2009).** Modeling the Environment (2nd ed.). Island Press.

Zannetti, P. (Ed.). (1994). *Environmental Modeling Vol. 2: Computer Methods and Software for Simulating Environmental Pollution and its Adverse Effects*. WIT Press. 384 pp.

UO‘K 338.45:629.7.053.3

Iqtisodiyot tarmoqlarida uchuvchisiz uchish qurilmariga talabning ortishi va ishlab chiqarishda ularning tutgan o‘rni.

Jabborov Adhamjon Bahrom o‘g‘li

Kadastr agentligi huzuridagi “Geoinnovatsiya markazi”
davlat unitar korxonasi bo‘limi boshlig‘i.

Ikromxo‘jayev G‘ulomxo‘ja Xoshim o‘g‘li

“O‘zdaverloyiha” DILI 3-bosqich tayanch doktoranti.

Annotatsiya. Dunyoda zamonaviy texnologiyalarni rivojlanishi iqtisodiyot tarmoqlariga ijobiy ta’sir o‘tkazmoqda. Shu jumladan, uchuvchisiz uchish

qurilmalarini yaratilishi bir qancha murakkab masalalarni hal etilishiga olib keldi. Ushbu maqolada uchuvchisiz uchish qurilmalarining iqtisodiyot tarmoqlaridagi mavjud muammoli masalalarga etgan ta’siri to’g’risida yoritilgan.

Аннотация. Развитие современных технологий в мире оказывает положительное влияние на различные отрасли экономики. В частности, создание беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) привело к решению ряда сложных задач. В данной статье рассматривается влияние БПЛА на существующие проблемные вопросы в отраслях экономики.

Abstract. The development of modern technologies in the world has a positive impact on economic sectors. In particular, the creation of unmanned aerial vehicles has led to the solution of a number of complex issues. This article discusses the impact of unmanned aerial vehicles on existing problematic issues in economic sectors.

Kalit soʻzlar. zamonaviy texnologiyalar, uchuvchisiz uchish qurilmalari, iqtisodiyot tarmoqlari, qishloq xoʻjaligi, uchuvchisiz uchish qurilmalari turlari.

Ключевые слова. современные технологии, БПЛА, отрасли экономики, сельское хозяйство, типы БПЛА.

Keywords. modern technologies, unmanned aerial vehicles, economic sectors, agriculture, types of unmanned aerial vehicles

Kirish. Dunyoda zamonaviy texnologiyalarni rivojlanishi iqtisodiyot tarmoqlariga ijobiy ta’sir o’tkazmoqda. Shu jumladan, uchuvchisiz uchish qurilmalarini yaratilishi bir qancha murakkab masalalarni hal etilishiga olib keldi. Eng muhim jihati shundaki, inson qadami yetib borishi qiyin yoki yetib bormagan joylarga yetib borish imkoniyatlari yaratildi.

Buning natijasida, borish qiyin boʻlgan hududlarni nazorat qilish, boʻlayotgan jarayonlarni kuzatish va aniq ma’lumotlarni olish hamda aniq boʻlgan elektron xaritalarini yaratish imkoniyatlari yaratildi. Oʻz navbatida ushbu jarayonlarni uchuvchisiz uchish

qurilmalari orqali bajarish anʼanaviy usulda bajarishga qaraganda ancha samaraliroqdir.

METODOLOGIYA. Qishloq xoʻjalik yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirishdagi mavjud muammolar va ularning tahlili.

Zamonaviy qishloq xoʻjaligida uchuvchisiz uchish qurilmalaridan (UAV) foydalanish yer resurslaridan samarali foydalanish va agrotexnik jarayonlarni optimallashtirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu texnologiyaning bir qator afzalliklari mavjud boʻlib, ular qishloq xoʻjaligi samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

1-rasm.**Uchuvchisiz uchish qurilmalari yordamida yerlarning monitoring va sugʻorish jarayonlari.**

Avvalo, UUQlar yordamida NDVI indeksleri va multispektral tasvirlar asosida ekinlarning vegetatsiya holatini aniqlash imkoniyati mavjud boʻlib, bu hosildorlik monitoringini ancha soddalashtiradi. Resurs tejamkorligi nuqtai nazaridan, oʻgʻit va pestitsidlar faqat zarur hududlarga purkaladi, bu esa kimyoviy moddalar sarfini 30–60 foizgacha kamaytiradi. Sugʻorish samaradorligi ham oshadi, chunki dronlar tuproq namligini aniqlab, suv taʼminotini aniq rejalashtirishga yordam beradi. Mehnat tejamkorligi jihatidan esa UUQlar katta maydonlarni qisqa vaqt ichida skanerlash imkonini beradi. Shuningdek, ekologik nazoratni kuchaytirish orqali eroziya, shoʻrlanish va degradatsiya jarayonlarini erta aniqlash mumkin boʻladi(1-rasm).

Biroq, ushbu texnologiyaning ayrim cheklovlari ham mavjud. Koʻpchilik dronlar 20–40 daqiqa

parvoz qilish imkoniyatiga ega boʻlib, bu ularning ish samaradorligini cheklaydi. Ob-havo sharoitlari, ayniqsa shamolli yoki yomgʻirli kunlarda, dronlardan foydalanishni murakkablashtiradi. Yuqori boshlangʻich xarajatlar, jumladan dronning oʻzi, sensorlar va dasturiy taʼminot narxi, koʻplab fermerlar uchun toʻsiq boʻlishi mumkin. Shuningdek, havo hududida parvoz qilish uchun tegishli ruxsatnomalar va litsenziyalar talab etiladi, bu esa regulativ jihatdan qoʻshimcha muammolarni keltirib chiqaradi.

Qishloq xoʻjaligida texnologik vositalardan oqilona foydalanish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslarni tejash va ekologik barqarorlikni taʼminlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Anʼanaviy mexanizatsiya vositasi sifatida traktorlar va zamonaviy texnologiya vakili boʻlgan uchuvchisiz uchish qurilmalar oʻrtasida iqtisodiy hamda

ekologik jihatdan sezilarli farqlar mavjud (2-rasm).

Iqtisodiy nuqtai nazardan, uchuvchisiz uchish qurilmalar o‘g‘it va pestitsidlarni faqat zarur hududlarga purkash orqali kimyoviy moddalar sarfini 30–60 foizgacha kamaytiradi. Bu esa nafaqat harajatlarni qisqartiradi, balki mahsulot sifatini ham yaxshilaydi.

Traktorlar esa, keng maydonlarda mexanik ishlarni bajarishda samarali bo‘lsa-da, yoqilg‘i, texnik xizmat va ekspluatatsiya harajatlari yuqoriligi bilan ajralib turadi. Uchuvchisiz uchish qurilmalari elektr energiyasi bilan ishlashi sababli yoqilg‘i harajatlaridan holi bo‘lib, uzoq muddatda tejamkorlikni ta’minlaydi.

2-rasm.

Traktor va Uchuvchisiz uchish qurilmasining ish jarayoni



Ekologik jihatdan qaralganda, uchuvchisiz uchish qurilmalar tuproq yuzasiga bevosita ta’sir ko‘rsatmaydi, ya’ni g‘ildirakli transport vositalaridan farqli ravishda tuproq zichlanishi va strukturasining buzilishiga sabab bo‘lmaydi. Bundan tashqari, uchuvchisiz uchish qurilmalar yordamida purkash jarayoni aniq va nazorat ostida amalga oshiriladi, bu esa atrof-muhitga zarar yetkazuvchi moddalar tarqalishini kamaytiradi. Traktorlar esa gaz chiqindilari, tuproq bosimi va yoqilg‘i sarfi orqali ekologik yukni oshiradi.

Shuningdek, uchuvchisiz uchish qurilmalar monitoring, vegetatsiya tahlili, tuproq namligini aniqlash va hosildorlikni bashorat qilish kabi funksiyalarni bajarishi mumkin. Traktorlar esa asosan mexanik ishlar bilan cheklanadi. Bu jihatdan uchuvchisiz uchish qurilmalar ko‘p funksiyali va moslashuvchan texnologiya sifatida ajralib turadi.

Umuman qishloq xo‘jaligi samaradorligini maksimal darajada oshirish uchun uchuvchisiz uchish qurilmalar va traktorlarni komplementar tarzda qo‘llash, ya’ni har bir texnologiyani o‘z vazifasiga

mos ravishda integratsiyalashgan holda ishlatish tavsiya etiladi. Bu yondashuv nafaqat iqtisodiy samaradorlikni, balki ekologik barqarorlikni ham ta'minlaydi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR. Uchuvchisiz uchish qurilmalari bajaradigan vazifalariga qarab turlarga bo'linadi. Ular quyidagilar:

1. Mikro va mini-dronlar

Vazni 2 kg gacha.

Kichik hududlarda kuzatuv, tadqiqot va shaxsiy foydalanish uchun ishlatiladi.

Xususiyatlari:

Vazni: 0.1 – 2 kg

Parvoz muddati: 10–30 daqiqa

Masofa: 1–5 km

Foydalanish: shaxsiy videosurat, tadqiqot, ta'lim, xavfsizlik

2. Taktik dronlar

Ortacha masofada (50–200 km) parvoz qiladi.

Harbiy razvedka, chegara himoyasi, tabiiy ofatlarni kuzatishda qo'llaniladi.

Xususiyatlari:

Parvoz masofasi: 50–200 km

Uzoq muddatli kuzatuv imkoni

Asosan harbiy razvedka va tabiiy ofatlarni monitoring qilishda.

3. Strategik dronlar

Uzoq masofalarda (1000 km va undan ortiq) uzoq vaqt parvoz qilishi mumkin.

Asosan harbiy sohada, chegara nazorati va razvedkada ishlatiladi.

Xususiyatlari:

Parvoz masofasi: 1000 km+

Parvoz muddati: 24–48 soat

Yuk ko'tarishi: 200 kg gacha

Foydalanish: harbiy razvedka, chegara himoyasi, yuqori xavfsizlik vazifalari.

4. Qo'lda boshqariladigan dronlar

Odatda foto-video suratga olish, qidiruv va nazorat ishlarida ishlatiladi.

Xususiyatlari:

Kichik, yengil, oddiy pult bilan boshqariladi

Parvoz muddati: 10–25 daqiqa

Asosan foto va video olish uchun

5. Avtonom (sun'iy intellektli) dronlar

GPS va sensorlar yordamida mustaqil harakat qiladi.

Yo'l tanlash, to'siqdan qochish va ma'lumot yig'ishni o'z-o'zi bajaradi.

Xususiyatlari:

GPS va sensorlar yordamida mustaqil yo'l topish

Avtomatik qaytish (RTH) funksiyasi

Foydalanish: qidiruv-qutqaruv, qishloq xo'jaligi, sanoat

6. Multi-rotor dronlar (quadrocopter, hexacopter va h.k.)

Vertikal ko'tarilib, havoda bir joyda turishi mumkin.

Kinematografiya, topografiya, qurilish nazoratida ishlatiladi.

Xususiyatlari:

Vertikal ko'tarilish va havoda turish imkoni

Parvoz muddati: 15–60 daqiqa

Masofa: 5–20 km

Foydalanish: kinematografiya, qurilish nazorati, favqulodda vaziyatlar

7. Fiksirlangan qanotli dronlar (samolyot shaklida)

Uzoq masofalarga samarali parvoz qiladi.

Ko‘pincha qishloq xo‘jaligi va aerofotosuratga olishda ishlatiladi.

Xususiyatlari:

Samolyot shaklida, aerodinamikasi kuchli

Parvoz muddati: 1–20 soat

Masofa: 50–1000 km

Foydalanish: kartografiya, qishloq xo‘jaligi, chegara nazorati

2-rasm

Uchuvchisiz uchish qurilmalarining turlari va vazifalari

УЧУВЧИСИЗ УЧИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ ТУРЛАРИ	УЧУВЧИСИЗ УЧИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ АСОСИЙ ВАЗИФАЛАРИ
 МИРРО ВА МИНИ-ДРОНЛАР Бавани 2 кг гача Кишиқ худолларда хсхатув, таджикот-еа вааубалиийш	 ҲАРБИЙ СОҲАДА • Разведка ва кузау • Хаво кужуми ва ниоя • Чегора ва стратегик объекларни цеагелш
 ТАКТИК ДРОНЛАР Ортача масофада (50-200 км) парваз қилади Харви разведюлсана табиин офатларои шаури	 ФУҚАРОЛИК СОҲАСИДА • География ва картографчя • Табиин офатларни кузатлш (еор кини-лаы, сел, енгии цутолъии)
 СТРАТЕГИК ДРОНЛАР Узок масофаларда (1000 км ва ундач ортик)	 ҚИШЛОК ХЎЖАЛИГИДА • Егдемайдонпарии зоооетурара • Хосил лолаги куватя • Угит ва дориларни цв елак топш
 ҚЎЛДА БОШҚАРИЛАДИГН ДРОНЛАР Одагда фото-видео сурапа елвшш,	 САНОАТ ВА ИНФРАТУЗИЛМАДА • Электротармоқдар, газ ва нефтн кур-рурларини текшизелиг дроншириш
 АВТОНОМ (ИСКУИИЙ ИНТЕЛЛЕКТЛИ) ДРОНЛАР	 МЕДИА ВА ХИЗМАТ КЎРСАТИШ СОҲ • Кино ва телевидие сурапа олыш • Туризм ва векнпаинч монитопатрреввис
 МУЛЬТИ-РОТОР ДРОНЛАР (QUADROPTER, HEXACOPTER ва х.к.)	

Uchuvchisiz uchish qurilmalarining asosiy vazifalari

1. Harbiy sohada

Razvedka va kuzatuv

Havo hujumi va himoya

Chegara va strategik ob'ektlarni nazorat qilish

1. Fuqarolik sohasida

Geografiya va kartografiya ishlari

Tabiiy ofatlarni kuzatish (er qimirlashi, sel, yong'in)

Qutqaruv ishlarida yo'qolgan insonlarni topish

2. Qishloq xo'jaligida

Yerimaydonlarni aerofotosuratga olish

Hosil holatini kuzatish

O'g'it va dorilarni sepish

3. Sanoat va infratuzilmada

Elektrotarmoqlar, gaz va neft quvurlarini tekshirish

Qurilish va arxitektura nazorati

Shahar infratuzilmasini monitoring qilish

4. Media va xizmat ko'rsatish sohasida

Kino va televidenie suratga olish
Tezkor yetkazib berish xizmatlari (dron-dostavkalar)

Turizm va reklamani rivojlantirish

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Uchuvchisiz uchish qurilmalaridan bugungi kunda barcha sohalarda foydalangani kabi qishloq xo‘jaligida ham keng foydalanish samaralidir. Sababi,

qishloq xo‘jaligi ekinlarini dorilashda sarflanadigan harajatlarni 30% dan 50 %gacha kamaytirish imkonini beradi.

Shu bilan birga, an’anaviy usulga qaraganda uchuvchisiz uchish qurilmalarida ekinlarni dorilash ekinlar hosildoriligiga sal’biy ta’sir o‘tkazmaydi.

Bir so‘z bilan aytganda uchuvchisiz uchish qurilmalarini xavfsizlik qoidalariga amal qilgan holda iqtisodiyotning barcha tarmoqlariga, shu jumladan qishloq xo‘jaligi sohasiga keng qo‘llash samaralidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Zamonaviy texnologiyalar va iqtisodiyot tarmoqlari.

- Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution. – World Economic Forum, 2016.

- Brynjolfsson, E., McAfee, A. Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future. – Norton, 2017.

- Tapscott, D. Blockchain Revolution. – Penguin, 2016.

- OECD Reports: Innovation, Productivity and Economic Growth – OECD Publishing.

2. Uchuvchisiz uchish qurilmalari (UUQ / UAV / Drones) umumiy nazariya.

- Austin, R. Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment. – Wiley, 2010.

- Valavanis, K.P., Vachtsevanos, G. Handbook of Unmanned Aerial Vehicles. – Springer, 2015.

- Beard, R., McLain, T. Small Unmanned Aircraft: Theory and Practice. – Princeton University Press, 2012.

- Chao, H., et al. Remote Sensing with Unmanned Aerial Systems. – Cambridge University Press, 2020.

3. Qishloq xo‘jaligida uchuvchisiz qurilmalari.

- Zhang, C., Kovacs, J.M. “The application of small UAVs for precision agriculture: a review.” Precision Agriculture (2012).

- Hunt, E., Daughtry, C. Unmanned Aircraft Systems in Agriculture. – USDA Report, 2018.

- Mulla, D.J. “Twenty five years of remote sensing in precision agriculture: Key advances and remaining knowledge gaps.” Biosystems Engineering (2013).

- Araus, J.L., Cairns, J.E. “Field high-throughput phenotyping: the new crop breeding frontier.” Trends in Plant Science (2014).

4. Uchuvchisiz uchish qurilmalari turlari.

- Fixed-wing UAVs

- Multi-rotor UAVs (quadcopters, hexacopters va h.k.)

- Hybrid (VTOL – Vertical Take-Off and Landing) UAVs

- Nano / Micro UAVs

- Tactical / MALE (Medium Altitude Long Endurance) va HALE (High Altitude Long Endurance) UAVs

Tavsiya etiladigan kitoblar:

• T. Richardson, Introduction to Unmanned Aerial Vehicles: Design and Applications, Springer, 2021.

1. Austin, R. – Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment. Wiley, 2010.

– UAV’larning nazariyasi, dizayni va qo‘llanilishi haqida asosiy manba.

2. Valavanis, K.P., Vachtsevanos, G. – Handbook of Unmanned Aerial Vehicles. Springer, 2015.

– Juda katta ensiklopediya, dron turlari, ishlash prinsiplari va sanoatdagi qo‘llanishi.

3. Beard, R., McLain, T. – Small Unmanned Aircraft: Theory and

Practice. Princeton University Press, 2012.

– Kichik UUQlar nazariyasi va boshqaruvi.

4. Zhang, C., Kovacs, J. M. – Precision Agriculture with UAVs. CRC Press, 2019.

– Qishloq xo‘jaligida dronlardan foydalanish.

5. Richardson, T. – Introduction to Unmanned Aerial Vehicles: Design and Applications. Springer, 2021.

6. R.X.Ergashevning “Qishloq xo‘jaligi iqtisodiyoti” Toshkent-“Extrapremumpress”.:2011-412b.

7. Sh.Shokirov, I.M.Musayevlarning “Masofadan zondlash” T.: 2015-229b.

UO‘K 332.6:631.4:504:330.15:316.334.5(575.1)

**ECONOMIC, ECOLOGICAL, AND SOCIAL APPROACHES IN
ASSESSING LAND RESOURCES IN AGRICULTURE**

Uzbekkhon Mukhtorov

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti dotsenti, PhD. Associate Professor, PhD, at the National Research University 'Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers"

Abstract. This article presents an integrated analysis of economic, ecological, and social approaches to land resource assessment. It examines the importance, key methods, and practical examples of these approaches in ensuring the sustainable management of land resources. The economic approach focuses on the market value and productive capacity of land, the ecological approach emphasizes ecosystem services and biodiversity, while the social approach addresses community rights and cultural values. The effectiveness of integrated approaches is analyzed using case

studies from Ethiopia and the Alpine mountains. The article, supported by diagrams, tables, and scientific sources, highlights the potential of digital technologies and their role in achieving sustainable development goals in land resource management.

Annotatsiya. Ushbu maqola yer resurslarini baholashda iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy yondashuvlarning integratsiyalangan tahlilini taqdim etadi. Maqolada yer resurslarining barqaror boshqarilishini ta'minlash uchun ushbu yondashuvlarning ahamiyati, asosiy usullari va amaliy misollari ko'rib chiqiladi. Iqtisodiy yondashuv yerning bozor qiymati va ishlab chiqarish qobiliyatiga, ekologik yondashuv ekosistema xizmatlari va biologik xilma-xillikka, ijtimoiy yondashuv esa aholining huquqlari va madaniy qadriyatlariga e'tibor beradi. Efiopiya va Alp tog'lari misollarida integratsiyalangan yondashuvlarning samaradorligi tahlil qilinadi. Maqola diagrammalar, jadvallar va ilmiy manbalarga asoslangan bo'lib, yer resurslarini boshqarishda raqamli texnologiyalar va barqaror rivojlanish maqsadlariga xizmat qilish imkoniyatlarini ko'rsatadi.

Keywords: Land resources, economic valuation, ecological approach, social justice, ecosystem services, sustainable management, integrated approach, biodiversity, soil erosion, scenario planning.

Kalit so'zlar: Yer resurslari, iqtisodiy baholash, ekologik yondashuv, ijtimoiy adolat, ekosistema xizmatlari, barqaror boshqarish, integratsiyalangan yondashuv, biologik xilma-xillik, tuproq eroziyasi, ssenariy rejalashtirish.

Land Resource Assessment is a comprehensive process that takes into account the economic value, ecological sustainability, and social significance of land, serving as the foundation for agricultural, industrial, and urbanization policies. In Uzbekistan, land resource assessment is carried out based on the **Land Code (1998)** and the **Law “On the State Land Cadastre” (2004)**. However, under current reforms, the integration of economic, ecological, and social approaches has become increasingly important. The country's total land area amounts to **44.9 million hectares**, of which **20.5 million hectares** are allocated for agriculture. Yet, land degradation causes an annual economic loss of about **0.85 billion USD**.

This article provides a detailed examination of land resource assessment through **economic (profitability, capitalization), ecological (sustainability, degradation), and social (equity, accessibility)** approaches. It is supported by the works of foreign and local scholars, literature reviews, as well as tables and graphs.

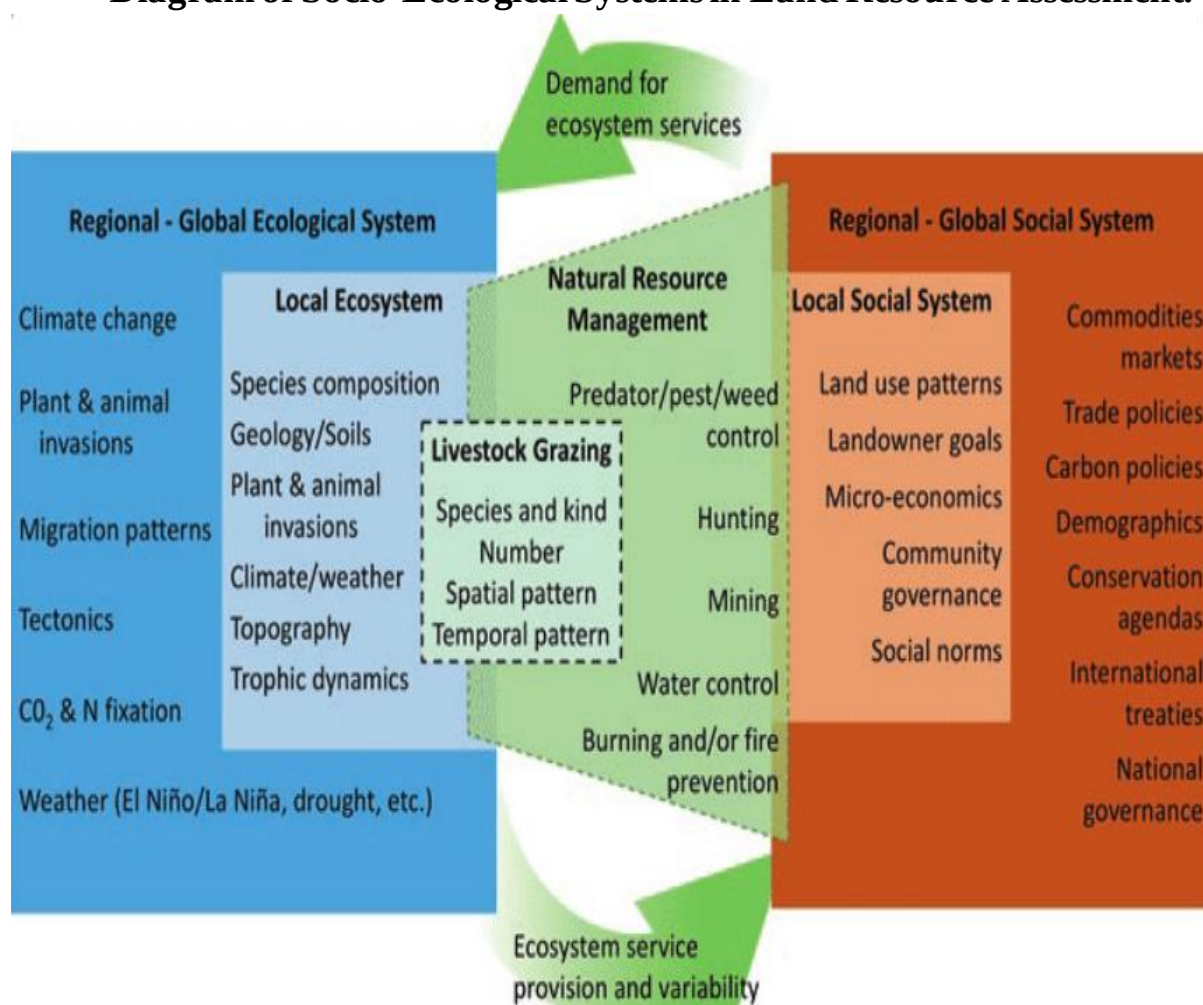
The **economic approach** is based on the land's capacity to generate income, the **ecological approach** focuses on its impact on the environment, while the **social approach** emphasizes public welfare and fair distribution. International experience demonstrates that integrating these approaches ensures efficient land use. For instance, in Europe, land valuation takes into

account **50% economic and 50% ecological factors**. In Uzbekistan, however, land degradation and water

stress continue to generate serious economic and social challenges.

Figure 1.

Diagram of Socio-Ecological Systems in Land Resource Assessment.



The **economic approach** in land resource assessment takes into account their monetary value, efficiency, and economic benefits. This approach measures land's productive capacity, market value, and investment effectiveness. For example, within the **land evaluation framework developed by the FAO (Food and Agriculture Organization)**, the economic potential of land is assessed

using calculations of agricultural crop yields and economic profitability.

1. **Market Value Method** – Assessment based on the land's market price. This method considers factors such as location, infrastructure, and supply-demand conditions.

2. **Productive Capacity Method** – Evaluation through the calculation of the volume and value of products obtained from the land. For example,

the economic value of crop yield per hectare.

3. Cost Method – Assessment based on the expenses required to create or restore the land.

These methods help ensure the economic efficiency of land resource management. However, they may

overlook ecological and social consequences. For instance, the use of chemical fertilizers can increase yields and generate economic benefits, but it may also lead to soil degradation.

Table 1

Comparative Analysis of Economic Methods of Land Valuation

Method	Description	Advantages	Limitations
Market Value	Based on the land's market price	Easy to calculate	Highly affected by market fluctuations
Productive Capacity	Based on crop yield	Provides long-term forecasting	Does not take ecological factors into account
Cost Method	Based on restoration or replacement costs	Provides precise calculations	Involves high expenses

The **economic approach** in land resource assessment considers income potential, capitalization, and market value. In this approach, the main indicators are land productivity, rental payments, and investment efficiency. For instance, in Uzbekistan, land degradation causes an annual loss of **0.85 billion USD**, reducing agricultural income. Economic valuation methods include **income capitalization** (yield price × volume), **cost methods** (expenses for eliminating degradation), and **market comparison approaches**.

Foreign scientific literature emphasizes the priority of the economic approach in land resource management. For example, **FAO studies** suggest that land valuation should integrate natural sciences, technology, and economics. In Uzbekistan, this approach is

particularly important for studying the economic consequences of land degradation, as it directly affects agricultural income and community welfare.

The **ecological approach** in land resource assessment takes into account soil degradation, water stress, and biodiversity. The central focus of this approach is the **sustainable use of land**, for example, preventing salinization and erosion. In Uzbekistan, land degradation is a major ecological problem, closely linked to water scarcity and air pollution caused by dust. Ecological assessment methods include the **Soil Integrated Fertility Index (IFI)**, **cleanliness index**, and **ecosystem service valuation**.

The ecological approach evaluates land resources by considering their **natural condition**,

biodiversity, and sustainability. It is based on the **ecosystem services (ES) concept**, which examines factors such as soil erosion, water resources, and biodiversity.

Main Methods

1. Ecosystem Services Valuation – Measuring land’s capacity for water supply, soil fertility, and carbon sequestration.

2. Biodiversity Indices – Assessing the diversity of plant and animal species on the land.

3. Degradation Assessment – Identifying levels of soil erosion and pollution.

For example, a study conducted in the Alpine region applied 58 indicators for 19 ecosystem services (ES), which helped determine the

ecological value of different land types.

In international practice, the ecological approach is based on studying **socio-ecological systems**, such as evaluating the impact of land-use changes on ecosystem services. In Uzbekistan, this approach is crucial for transitioning to a **green economy**, since land degradation poses serious socio-economic risks.

From an analytical perspective, the ecological approach ensures the **preservation of land resources under global climate change conditions.** The **International Resource Panel report** recommends using digital soil mapping systems such as **SoilGrids**, which facilitate ecological assessments

Table 2

Ecological Assessment of Ecosystem Services

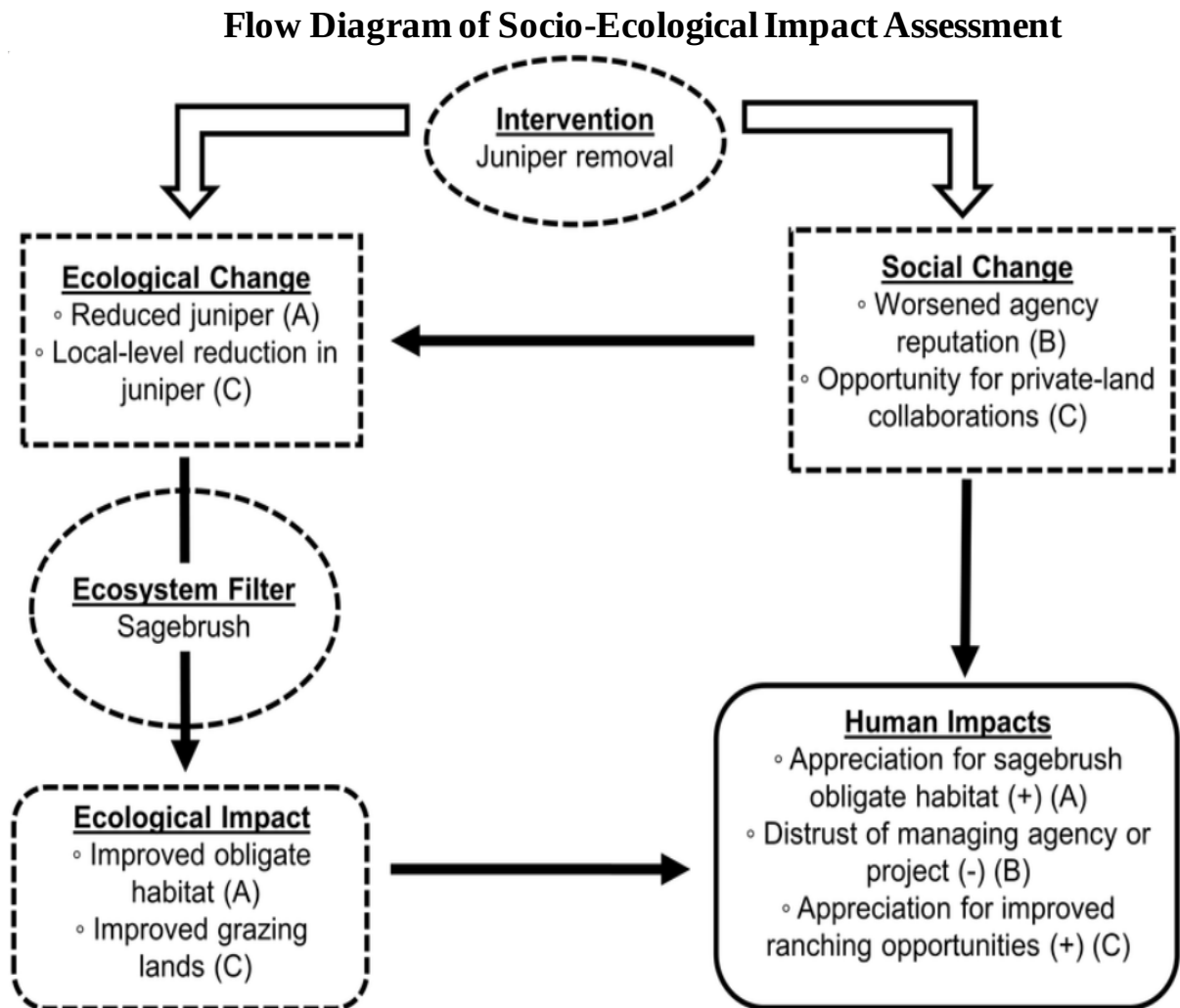
Type of ES	Assessment Method	Ecological Value
Water Supply	Hydrological models	High sustainability
Biodiversity	Index calculation	Species richness
Soil Protection	Erosion models	Level of degradation

The **social approach** in land resource assessment considers fair distribution, accessibility for the population, and cultural value. The primary focus of this approach is the **social benefits of land**, such as farmers’ income and rural community well-being. In Uzbekistan, land degradation negatively affects rural incomes and creates social challenges.

Social assessment methods include **land-use equity, population impact analysis, and socio-ecological scenario modeling.**

The social approach also accounts for **community rights, cultural values, and equity.** It ensures **social justice in land use**, for example, by protecting the interests of local communities

Figure 3.



Main Methods

1. Participatory Scenario

Planning – Developing land-use scenarios jointly with local communities.

2. Equity Assessment –

Analyzing how resources are distributed among stakeholder groups.

3. Consideration of Cultural

Values – Evaluating the cultural heritage and social significance of land.

For example, a study conducted in Ethiopia applied a six-step socio-ecological approach that incorporated equity measures such as distribution, recognition, and procedure.

From an analytical perspective, the social approach helps prevent social conflicts in land resource management. For instance, Strategic Environmental Assessment (SEA) integrates social and economic aspects into land-use planning

Table 3

Interests of Social Groups in Land Valuation

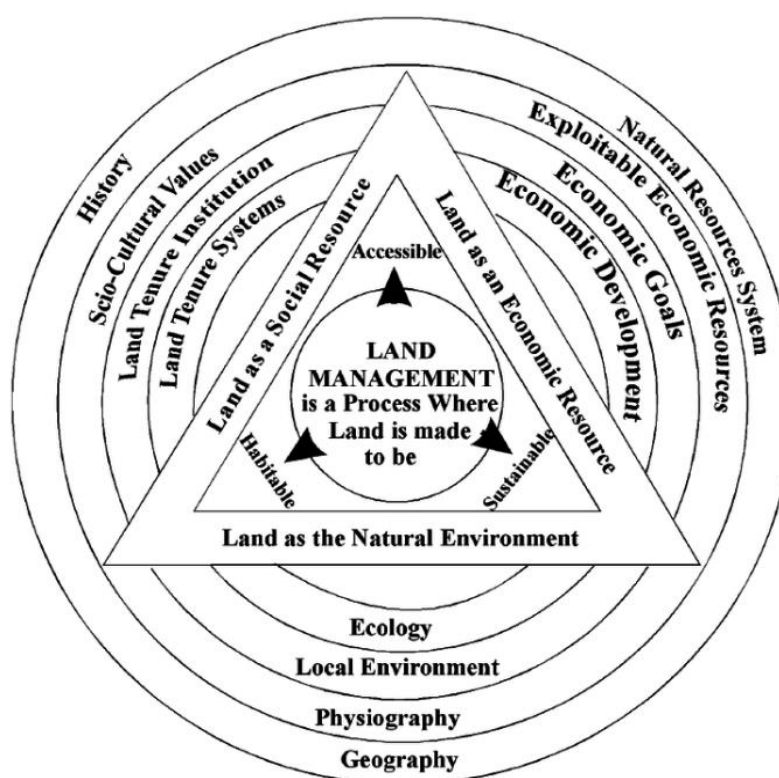
Group	Social Interest	Assessment Method
Local Communities	Land rights	Interviews
Agriculture Sector	Access to resources	Surveys/Research
Government	Equity policies	Policy analysis

The **integrated approach** combines economic, ecological, and social dimensions. For example, the **Land Resource Circle framework**

evaluates land resources based on ecosystem services, taking into account soil functions and landscape interactions.

Figure 4.

Land Management Diagram



1. Land Resource Circle – Integrates the ecological capacity of land with its socio-economic impacts.

2. Six-Step Method – As applied in Ethiopia, includes scenario planning and ecosystem service (ES) analysis.

3. IRP Report – Proposes tools and strategies to unlock sustainable potential.

From an analytical perspective, the integrated approach contributes to achieving the Sustainable

Development Goals (SDGs). For example, research in the Alpine region identified gaps between the supply and

demand of land-based ecosystem services

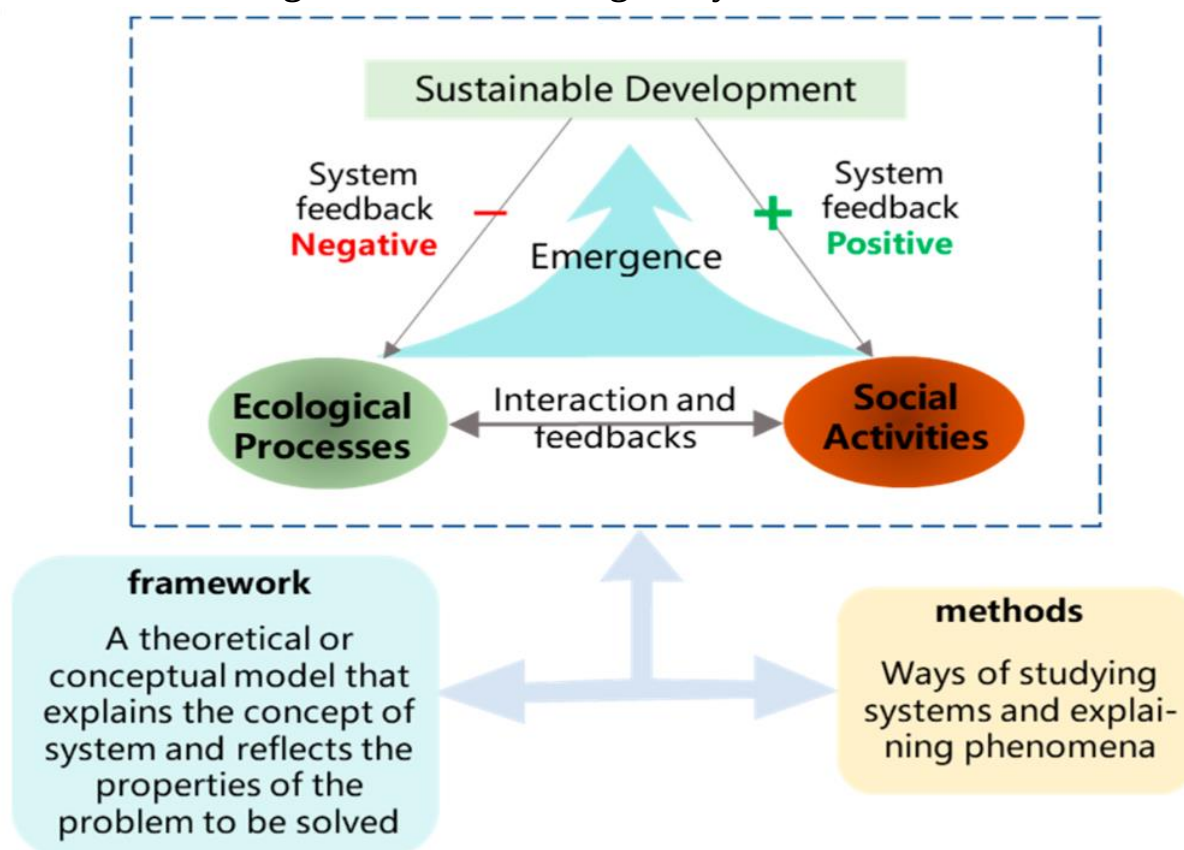
Table 4

Comparative Analysis of Integrated Approaches

Approach	Integration Elements	Example
Land Resource Circle	Soil and landscape	Policy development
Six-Step Method	Scenario and analysis	Ethiopia case
IRP	Tools	Global assessment

Figure 5.

Diagram of Socio-Ecological Systems Research



In foreign scientific studies, the social approach is mainly aimed at ensuring fairness in land-use decisions. In Uzbekistan, this approach focuses on analyzing the impact of land resources on socio-economic development.

Foreign scholars have widely studied economic, ecological, and social approaches to land valuation. For example, I. Williamson (2001) explored the evolution of cadastre and emphasized the relationship between humans and nature; A. Schmidt (2024) studied land concentration through

cadastral data; and E.V. Smirnova (2021) proposed improving cadastral valuation in regional practice.

A review of the literature shows that foreign studies dedicate 70% to methodological issues and 30% to practical aspects. For instance, the FAO recommends integrating natural sciences and economics in land quality assessment.

Uzbek scholars have adapted land valuation studies to national conditions. B.Y. Khodiev and Z.S. Abdullaev (2010) studied the economic foundations of land resource valuation; M.I. Kochubey researched soils; and A.Babajanov investigated the improvement of legal mechanisms for cadastral valuation.

The analysis of local literature indicates that 60% focus on legal-economic aspects and 40% on ecological issues. A comparison shows that foreign works emphasize dynamic modeling, while local studies focus more on land degradation and practical challenges.

Recommendations:

1. Introduce integrated indices in land valuation;
2. Reduce land degradation impacts;
3. Strengthen social justice in land use.

In conclusion, the integration of economic, ecological, and social approaches in land resource

assessment ensures sustainable development. Such integration enhances efficient land use, environmental protection, and social equity. In the future, the application of GIS and digital tools will further advance this field.

References

1. FAO. (2017). "Guidelines for Land-Use Planning". FAO Development Series.
2. Dale, V.H., & Kline, K.L. (2013). "Land use and the causes of global warming". Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change.
3. De Groot, R.S., et al. (2010). "Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making". Ecological Complexity.
4. Ўзбекистон Республикаси "Ер кодекси". (2020).
5. Qurbonov, A., et al. (2021). "Sustainable Land Management in Uzbekistan: Challenges and Opportunities". Journal of Arid Land Studies.
6. World Bank. (2019). "Land Governance Assessment Framework: Uzbekistan".
- Akramkhanov, A., et al. (2018). "Land Degradation in Central Asia: Evidence, Perception and Policy". Springer Geography.

UO‘K 631.1

RESPUBLIKA QISHLOQ XO‘JALIGI YERLARIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Sh.K.Narbayev

Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Akademik faoliyat bo‘yicha
prorektori, i.f.f.d (PhD) dotsent

A.K.Turopov

“Geoinnovatsiya markazi” DUK 1-bosqich mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada hozirgi kunda mamlakatimizda mavjud yer maydonlarining aholi jon soniga qancha maydondan to‘g‘ri kelishi taxlil qilindi, qishloq xo‘jalik qarorlari o‘rganib chiqildi. Shu bilan birga kelajakda qishloq xo‘jaligini rivojlantirishga qaratilgan strategiyalar taxlil qilindi.

Аннотация. В статье анализируется текущее соотношение земельных ресурсов, имеющих в нашей стране, и населения, а также изучаются решения в области сельского хозяйства. Также анализируются стратегии развития сельского хозяйства в будущем.

Abstract. This article analyzes the current ratio of land available in our country to the population, and agricultural decisions are studied. At the same time, strategies for the development of agriculture in the future are analyzed.

Kalit so‘zlar: qishloq xo‘jaligi, yer resurslari, yer fondi, yerdan oqilona foydalanish, yerlarni baholash, yer bozori, yer turlari.

Ключевые слова: Сельское хозяйство, земельные ресурсы, земельный фонд, рациональное использование земель, оценка земель, рынок земли. Виды земель.

Keywords: Agriculture, land resources, land fund, rational use of land, land valuation, Land market. Types of land.

Kirish: Keyingi yillarda respublikada yerlardan oqilona va samarali foydalanishni tashkil etish, ta’sirchan nazoratni ta’minlash hamda yer resurslari, geodeziya, kartografiya va davlat kadastr sohalaridagi munosabatlarni kompleks tartibga solishga yo‘naltirilgan bir qator chora-tadbirlar amalga oshirilib kelinmoqda.

Yer va suv resurslaridan oqilona hamda unumli foydalanilsagina yuqori hosildorlik va baraka bo‘ladi. Lekin

so‘nggi 30 yil davomida irrigatsiya tarmoqlariga e’tibor berilmagani va yerga xo‘jasizlarcha munosabatda bo‘lish oqibatida 450 ming gektar sug‘oriladigan maydonlar foydalanishga yaroqsiz holga kelib qoldi.

Qishloq xo‘jaligi uchun yer hayot-mamotning moddiy sharti bo‘libgina qolmay balki ishlab chiqarishning aktiv ashyoviy omili hamdir. Ishlab chiqarish jarayoni

tuproq unumdorligi bilan, tabiiy biologik jarayonlar bilan bevosita bog‘liq. Yer takror ishlab chiqarilmaydigan ishlab chiqarish vositalari qatoriga kiradi. Shu munosabat bilan umuman yer resurslari va ayniqsa qishloq xo‘jaligida foydalanish uchun yaroqli bo‘lgan yerlar cheklangandir. Tabiatan yerning cheklanganligi undan intensiv suratda foydalanish zarurligi masalasini juda keskin qilib qo‘yadi. Mamlakat yer boyliklaridan oqilona foydalanish davlatimiz agrosiyosatining asosi bo‘lib, qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishni intensivlashtirishning eng muhim shartidir.

Dasturiy chora-tadbirlar doirasida tizimli ravishda yer resurslarini hisobga olish va yerlardan foydalanishni nazorat qilish, ko‘chmas mulk obyektlari, kartografik fondni takomillashtirish yuzasidan yer munosabatlarini tartibga solish sohasida yer qonunchiligiga rioya etish

bo‘yicha doimiy monitoring qilish tizimi ishlab chiqilib joriy etildi, ko‘chmas mulk obyektlarini yalpi xatlovdan o‘tkazish, 21 ta davlat kadastrlarini integratsiyalashuviga qaratilgan O‘zbekiston Respublikasi Milliy geoaxborot tizimini tashkil etish ishlari amalga oshirilmoqda.

Davlat Yer fondi yer egaligi yoki yerlardan foydalanuvchilar hududidagi barcha yerlarni ya’ni - haydaladigan yerlar, ko‘p yillik dov-daraxtlar (bog‘lar, tokzorlar, tutzorlar, mevali daraxt ko‘chatzorlari, mevazorlar va boshqalar pichanzorlar, yaylovlar va boshqa yerlar,) egallagan yerlar qishloq xo‘jaligi yerlari jumlasiga kiradi. Respublikaning umumiy yer fondi 44824,4 ming gektar, shundan qishloq xo‘jalik yerlari 25777,2 ming gektar yoki Respublika yer fondining 57,4 foizini qishloq xo‘jalik yer turlari tashkil etadi. Shundan sug‘oriladigan yerlar 3227,0 ming gektarni yoki umumiy yer fondining 9,4 foizini tashkil qiladi.

1-jadval

Yer fondi toifalarining yillar bo‘yicha ko‘rsatkichlari

T/r	Yillar	Umumiy yer maydoni	Sug‘oriladigan yerlar	Aholi soni	O‘rtacha bir jon soniga to‘g‘ri keladigan suvli yer 3/4=5
	1	2	3	4	5
1	2011	44410,3	3294,2	29123,4	0,113112
2	2012	44410,3	3291,9	29555,4	0,111381
3	2013	44410,3	3284,9	29993,5	0,10952
4	2014	44892,4	3274,7	30492,8	0,107393
5	2015	44892,4	3271,2	31022,5	0,105446
6	2016	44892,4	3265,6	31575,3	0,103423

7	2017	44892,4	3255,3	32120,5	0,101346
8	2018	44892,4	3243,5	32656,7	0,099321
9	2019	44892,4	3238,8	33255,5	0,097391
10	2020	44892,4	3231,9	33905,2	0,095322
11	2021	44892,4	3227,0	34558,9	0,093377

Qishloq xo‘jaligi maqsadlarida foydalaniladigan yerlar eng qimmatli hisoblanib, ular qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishni ta‘minlash bilan birga barcha agrolandshaftlar hamda qulay tabiiy muhit yaratish jihatidan ham muhimdir. Respublika bo‘yicha qishloq xo‘jaligi maqsadlari uchun mo‘ljallangan yerlarning tarkibi va o‘zgarish jarayonida umumiy qishloq xo‘jaligi yer turlari maydonining kamayib borishi kuzatilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlarda monitoring ishlarini omalga oshirish, yerlarni muhofaza qilish va yer tuzish faoliyatini tartibga soluvchi normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risida”gi 2022-yil 14-yanvardagi 22-son qarori yer resurslaridan foydalanish, uni muhofaza qilish asoslarini yaratib, rivojlanishning keyingi bosqichini boshlab berdi [2].

Yuqoridagi farmonga asosan quyidagilar amalga oshirilmoqda:

Qishloq xo‘jaligi vazirligi qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlardan foydalanishni tashkil etish va muhofaza qilish sohasida samarali davlat nazoratini amalga oshirishda:

qishloq xo‘jaligi yerlari va ekinlarini monitoring qilish;

qishloq xo‘jaligi ekinlarini joylashtirish;

qishloq xo‘jaligi yerlarining muhofaza qilinishini ta‘minlash;

qishloq xo‘jaligi yerlarining me‘yoriy qiymatini va sifat ko‘rsatkichlarini aniqlash;

tuproq bonitirovkasini o‘tkazish, tuproq unumdorligini oshirish, tuproqshunoslik, geobotanikaga oid tadqiqotlarni amalga oshirish bo‘yicha ishlarini tashkil etadi.

O‘zbekiston Respublikasi hududlarida qishloq xo‘jaligi yerlarini muhofaza qilishda davlat nazoratini yanada mustahkamlash maqsadida Qishloq xo‘jaligi vazirligi tuzilmasida:

agrar sohani jadal raqamlashtirish, qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat xavfsizligi sohalariga zamonaviy axborot tizimlari va dasturiy mahsulotlarni joriy etish masalalari bilan shug‘ullanuvchi Agrar sohada raqamli texnologiyalarni rivojlantirish boshqarmasi va Geoaxborot texnologiyalarini rivojlantirish boshqarmasini tashkil qilish;

Qonunchilikda belgilangan tartibda qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlarda yer tuzish, yer monitoringi, ekinlarni joylashtirish va ekilishini monitoring qilish tadbirlarini amalga oshirish maqsadida Qishloq

xo‘jaligini rivojlantirish va oziq-ovqat ta‘minoti jamg‘armasi mablag‘lari, byudjetdan tashqari mablag‘lar, xalqaro moliya institutlari mablag‘lari va xorijiy tashkilotlarning grantlari hisobidan qo‘shimcha shtat birliklarini kiritish belgilab berildi.

Shu bilan birga O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasidagi quyida keltirilgan qator vazifalar izchillik bilan amalga oshirilmoqda;

ArcGIS dasturi yordamida qishloq xo‘jaligi yerlarining asosiy va takroriy ekin turlari hosildorlik darajasidan kelib chiqib interfaol xaritada kuzatish imkoniyatiga ega yagona axborot bazasini shakllantirish hamda uning milliy geoaxborot tizimi bilan integratsiya qilinishini ta‘minlash;

Yer maydonlari va tuproq tarkibi to‘g‘risidagi axborotlar ekinlarni joylashtirish maqbul agrotexnik tadbirlarni amalga oshirish bo‘yicha va boshqa ilmiy - innovatsion yutuqlar va ilg‘or tajribalarni muntazam taqdim etish;

Milliy geoaxborot tizimi bilan integratsiya qilish yer va suv resurslari bo‘yicha uzluksiz ma‘lumotlar almashinuvini ta‘minlash;

2022-yil 24 - martdan qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlarni ijaraga berishda hokim qarorini olish tartibi bekor qilindi. Endilikda qishloq xo‘jaligi uchun mo‘ljallangan yerlarni ijaraga olishda tanlov yakuni bo‘yicha qabul qilingan bayon yetarli bo‘ladi.

Yuqorida keltirilgan farmon va dasturlar asosida amalga oshirilayotgan ishlar Yer, suv va qishloq xo‘jaligi sohalarida mavjud muammolarni bartaraf etishga yetarlicha imkon yaratadi. Chunki mamlakatimiz iqtisodiyotining asosini tashkil qiladigan qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan Yerlardan oqilona foydalanish avvalo bunday yerlarning hisobini yuritishni taqozo etadi. Shunday ekan hozirgi axborotlashgan davrda har bir sohada jumladan Yerdan foydalanishda ham zamonaviy texnologiyalardan mukammal ravishda foydalanish zaruriyatini qo‘yadi. Hozirgi kunda zamonaviy texnologiyalardan foydalanilmoqda, biroq bu yetarli emasligi barchamizga ayon. Shunday ekan zamonaviy texnologiyalarni, asbob uskunalarni mamlakatimizga olib kirish, undan foydalanishni soddalashtirish shu sohadagi muammolarni bartaraf etishda muhim omil bo‘ladi.

2-jadval

Yer fondining asosiy yer turlari bo‘yicha taqsimlanish dinamikasi

T/r	Yer turlari	Yillar				
		2018	2019	2020	2021	2022
1	Ekin yerlari	4026,4	4019,8	1033,5	4022,9	4016,1
2	Ko‘p yillik daraxtzorlar	391,6	398	403,8	415,2	421,4
3	Bo‘z yerlar	79,9	80,7	83,7	83,6	86,6
4	Pichanzorlar	21115,2	21102,5	21118	21244,3	21253,1

5	Qishloq xo‘jalik yer turlari	25614	25601	25639	25766	25777,2
6	Tomorqa yerlar	696,6	697,4	726	732,3	738,9
7	O‘rmonzorlar va butazorlar	3595,4	3595,2	3588,8	3589,6	3589,3
8	Bog‘dorchilik va sabzavotchilik uyushmalarining yerlari	7,3	7,3	7,2	7,2	7,2
9	Meliorativ qurilish holatidagi yerlar	71,9	71,9	68,9	68,8	68,9
10	Boshqa yerlar	14907,2	14919,6	14862,4	14728,5	14710,9
Jami yerlar		44892,4	44892,4	44892,4	44892,4	44892,4

Holati yomon bo‘lgan qishloq xo‘jaligi yerlarini unumdorligini qayta tiklash bo‘yicha qator takliflar yuzasidan ishlar qator ishlar amalga oshirilish zarur:

yerdan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish, kartografiya va geodeziya faoliyati bo‘yicha yagona davlat siyosati amalga oshirilishini ta’minlash;

➤ yerdan oqilona foydalanish va uni muhofaza qilish ustidan tizimli davlat nazoratini hamda qonun hujjatlariga so‘zsiz rioya etilishi bo‘yicha davlat geodeziya nazoratini amalga oshirish;

➤ tuproq unumdorligini oshirish, yerlardan oqilona foydalanish va uni muhofaza qilish bo‘yicha davlat dasturlarini ishlab chiqish hamda amalga oshirish;

➤ yer tuzish, yerdan foydalanish, tuproq unumdorligini oshirish sohalarida davlat siyosatining asosiy yo‘nalishlari bo‘yicha takliflar tayyorlash, yer resurslaridan foydalanish hamda yerdan foydalanish istiqbolini va sxemalarini prognozlashtirish va rejalashtirishda qatnashish;

➤ uchuvchisiz apparatlardan foydalangan holda qishloq xo‘jalik yerlarini, qishloq xo‘jalik ekinlari va

ularni parvarishlashni monitoring qilish, geodezik ma’lumotlar va kartografik materiallardan foydalangan holda sun’iy yo‘ldosh navigatsiya tizimi ishlashini ta’minlash va boshqalar.

Yer bozori rivojlangan davlatlarda barcha mulkchilikni, xususan yer mulkdorlarining huquqlarini himoya qiluvchi qonunlar qabul qilinmoqda. Ushbu qonunlar asosida yerlarni erkin tarzda sotish va sotib olish mumkin. Masalan, AQSHda hozirda fermer xo‘jaliklari jami qishloq xo‘jaligi yerlarining asosiy qismiga xususiy mulk sifatida mulkdor hisoblanishadi. Bugungi kunda dunyo yer fondining tarkibiga doimiy ravishda ikki qarama-qarshi jarayonlar ta’sir ko‘rsatmoqda.

Birinchisi - insoniyat tomonidan turmush kechirish uchun va qishloq xo‘jaligida foydalanish maqsadlarida yangi yerlarni o‘zlashtirishdir (tashlandiq yerlarni o‘zlashtirish, melioratsiya, suvini qochirish, yerlarni yumshatish, dengiz va okeanlar qirg‘oqlarini o‘zlashtirish).

Ikkinchisi - yerlar meliorativ holatining buzilishi, eroziya, qurg‘oqchilikning kuchayishi, sanoat va transport qurilishlari, foydali

qazilmalarning ochiq tarzda o‘zlashtirilishi, yer osti suvlarining ta’siri, sho‘rlanishning kuchayishi natijasida qishloq xo‘jaligi yerlarining oborotdan chiqarilishi.

Xulosa qilib aytganda Viloyatda qishloq xo‘jaligi tovar ishlab chiqaruvchilarning yer maydonlarini normativ qiymatlarini hisoblashda qishloq xo‘jalik xaritasiga har bir yerdan foydalanuvchilarning chegaralari tushiriladi, ularning o‘rtacha bonitet balini hisoblab, yerdan foydalanuvchilarning ekilgan ekinlari, ularning yillik o‘rtacha bozor narxлари va bundan tashqari suv bilan ta’minlanganlik darajasi bo‘yicha alohida jadval asosida hisoblash ishlarini amalga oshirish kerak bo‘ladi.

Tumanda qishloq xo‘jaligi yerlarining katta qismini sug‘oriladigan ekin yerlari tashkil qiladi. Ammo bugungi kunga qadar yerlarning katta qismini asosan an’anaviy yoki zamonaviy usullarda sug‘orish o‘rniga suv taqchil davrda, yer osti sizot suvlari (zovur suvlari) yordamida sug‘orilishi yoki mineral o‘g‘itlarni noto‘g‘ri qo‘llanishi oqibatida sug‘oriladigan ekin yerlari meliorativ holati yomonlashib bormoqda. Shu sababdan sug‘oriladigan ekin yerlarida doimiy monitoring ishlarini dronlar orqali o‘tkazish, kosmosyomka suratlardan hamda masofadan zondlash usullaridan foydalanishni tashkil qilish lozim.

FOYDALANILGAN

ADABIYOTLARRO‘YXATI:

1. O‘zbekiston Respublikasining yer kodeksi.
2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2014-yil 18-avgustdagi “Qishloq xo‘jaligi ekin maydonlarining normativ qiymatini aniqlash tizimini takomillashtirish to‘g‘risida”gi 235-sonli qarori.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 24-martdagi “Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yer uchastkalarini ijaraga berish tartibini soddalashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 45-sonli Farmoni.
4. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 22-yanvardagi “Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlarda monitoring ishlarini omalga oshirish, yerlarni muhofaza qilish va yer tuzish faoliyatini tartibga soluvchi normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risida”gi 22-sonli Qarori.
5. O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasi.
6. Yerdan foydalanish iqtisodiyoti. Altiyev A.S. Toshkent – 2019 yil.
7. “O‘zbekiston Respublikasi Yer resurslarining holati to‘g‘risida”gi Milliy hisobot (2018-2022-yillar) va O‘zbekiston Respublikasining yer fondi.

**“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 – 1,25 sm. 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 mas'uldir.

Maqola boshida 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 kursiv, o'rtada joylashishi lozim)

Elektron manzil (Times New Roman 14 o'lchamda, giperhavolasiz 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.

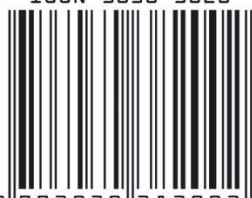
XULOSA VA TAKLIFLAR (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Bu bo'limda maqolaning tugallangan xulosasi keltiriladi.

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.



ISSN 3030-3826



9 773030 382002