



KADASTR
AGENTLIGI

GEODEZIYA KARTOGRAFIYA VA
KADASTR MUAMMOLARI

ILMIY JURNALI



Muassis

Kadastr agentligi huzuridagi
“Geoinnovatsiya markazi” DUK

Bosh muharrir

A.X.Abdullayev – t.f.d., dotsent

Tahrir Hay’ati raisi

A.X.Abdullayev – t.f.d., dotsent

Tahrir Hay’ati a’zolari

A.X.Abdullayev – t.f.d., dotsent

S.A.Avezbayev – i.f.d. professor

A.S.Chertovitskiy – i.f.d.

professor

N.S.Xushmatov – i.f.d. professor

B.F.Sultanov – i.f.d. professor

B.M.Yunusov – i.f.d. (DSc)

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

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

A.R.Babajanov – q.x.f.d (DSc)
dotsent

R.N.Sharopov – q.x.f.d (DSc)
k.i.x

B.M.Axmedov – t.f.d., professor

E.Yu.Safarov – t.f.d., professor

A.A.Saidov – t.f.d., professor

N.B.Raupova – b.f.d., professor

A.V.Allaberganov – i.f.n

M.K.Valiyev – i.f.f.d (PhD)

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

O.B.Muxtorov – i.f.f.d (PhD)
dotsent

S.N.Sadullayev – i.f.f.d (PhD)

S.B.Gaibberdiyev – q.x.f.f.d (PhD)

J.Z.Usmonov – q.x.f.f.d (PhD)

N.R.Mashrapov – q.x.f.f.d (PhD)

Z.Sh.Musurmankulov – q.x.f.f.d (PhD)

T.M.Abdullayev – t.f.n., dotsent

V.R.Niyazov – t.f.f.d (PhD)
dotsent

Sh.A.Suyunov – t.f.f.d (PhD)
dotsent

S.A.Karabazov – t.f.f.d (PhD)
k.i.x

G.S.Sodiqova – b.f.n., dotsent

O.A.Ibragimov – g.f.f.d (PhD)

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

F.Kumhala – professor

Muharrir

S.B.Gaibberdiyev – q.x.f.f.d (PhD)



Hurmatli Xalqaro seminar ishtirokchilari!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Imperiya davrida zanjir yerni hisobga solgan.

Sovet davrida gektar yerni rejaga bog‘lagan.

Mustaqillikda kadastr yerni huquq bilan himoya qilmoqda.

Raqamlashtirishda sputnik yerni osmonga bog‘lagan.

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

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

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

E’tiboringiz uchun rahmat!



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

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

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

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

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

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

**GAT VA DASTURLASH TILI YORDAMIDA TEXNOGEN TA’SIR HUDUDINING
BOSHQA OBYEKTLAGA BO’LGAN ZARAR DARAJASINI ELEKTRON XARITADA
AVTOMATLASHTIRILGAN TARZDA YARATISH USLUBI**

Oymatov Rustam Kamariddinovich

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” MTU
“Geodeziya va geoinformatika” kafedrası mudiri, t.f.f.d(PhD), dotsent

Abduraximov Akbarxo‘ja Abdumajit o‘g‘li

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” MTU
“Geodeziya va geoinformatika” kafedrası, 3-bosqich mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. Maqolada avtomobillarga yoqilg‘i quyish shahobcha (AYoQSh)larda joylashgan rezervuarlarida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan texnogen portlash hodisalarining ta’sir hududlarini geoaxborot tizimlari (GAT) va PyQGIS dasturlash tili vositalari yordamida avtomatlashtirilgan tarzda modellashtirish uslubi taqdim etilgan. Taklif etilayotgan uslub portlash ta’sir radiusini matematik formulalar asosida hisoblash, ta’sir zonasiga tushuvchi bino va inshootlarni avtomatik aniqlash hamda ushbu obyektlarga yetkazilishi mumkin bo‘lgan zarar darajasini foiz ko‘rsatkichi orqali baholash bosqichlarini o‘z ichiga oladi. Tadqiqot Toshkent shahrida joylashgan AYoQSh obyektlari misolida amalga oshirilgan.

Аннотация. В статье представлен метод автоматизированного моделирования зон поражения техногенными взрывами, которые могут произойти в резервуарах, расположенных на автозаправочных станциях (АЗС), с использованием географических информационных систем (ГИС) и языка программирования PyQGIS. Предложенный метод включает этапы расчета радиуса взрыва на основе математических формул, автоматического определения зданий и сооружений, попадающих в зону поражения, и оценки уровня повреждений, которые могут быть нанесены этим объектам, с использованием процентного показателя. Исследование проведено на примере АЗС, расположенных в Ташкенте.

Abstract. The article presents a method for automated modeling of the impact areas of man-made explosions that may occur in tanks located at gas stations (GAS) using geographic information systems (GIS) and the PyQGIS programming language. The proposed method includes the stages of calculating the radius of the explosion based on mathematical formulas, automatically identifying buildings and structures falling into the impact zone, and assessing the level of damage that can be caused to these objects using a percentage indicator. The study was carried out on the example of GAS facilities located in Tashkent.

Kalit so‘zlar. texnogen ta’sir hududi, portlash, olovli shar, GAT, PyQGIS, bufer tahlili, zarar darajasi, elektron xarita.

Ключевые слова. зона поражения техногенными взрывами, взрыв, огненный шар, ГИС, PyQGIS, буферный анализ, уровень повреждений, электронная карта.

Keywords. man-made impact area, explosion, fireball, GIS, PyQGIS, buffer analysis, damage level, electronic map.

Kirish. Dunyoda avtotransport vositalari sonining muntazam ortib borishi avtomobillarga yoqilg‘i quyish shahobcha (AYoQSh)lari tarmog‘ining tabiiy kengayishiga olib kelmoqda. Rasmiy ma’lumotlarga ko‘ra, hozirgi kunda O‘zbekiston Respublikasi hududida **2 500** tadan ortiq AYoQShlari faoliyat yuritib kelmoqda va shundan **156** tasi Toshkent shahri hududida joylashgan^[2].

Bugungi kunda, O‘zbekiston hududida avtomobillar sonining ortishi va xususiy sektorda yangi AYoQShlarni qurish bo‘yicha investitsiya loyihalarining amalga oshirilishi mazkur obyektlar tarmog‘ini yanada kengayishiga xizmat qilmoqda. Xususan, AQShning Gulf kompaniyasi 2026–2028-yillarda O‘zbekistonning barcha hududlarida 100 ta yangi AYoQSh ochishni rejalashtirilgan^[3].

AYoQShlarida joylashgan motor yoqilg‘isi va uglevodorod (metan va propan) mahsulotlarini saqlovchi rezervuarlardan foydalanish jarayonida texnik xavfsizlik qoidalariga to‘liq rioya etilmasligi, texnologik jarayonlardagi nosozliklar, inson omili hamda tashqi ta’sirlar natijasida texnogen (portlash va/yoki yonish) holatlarini yuzaga kelishiga sabab bo‘ladi^[4]. Quyida 2012–2025-yillar davomida O‘zbekiston hududida ro‘y bergan portlash hodisalarining qisqacha xronologiyasi keltirilgan.

2012-yil 1-aprel kuni Toshkent shahridagi Xalqaro aeroport qarshisidagi "MQ-Servis" nomli AYoQSh rezervuarida portlash sodir bo‘lgan^[12].

2024-yil 7-oktabrda Qashqadaryo viloyati, Qarshi tumani Dasht mahallasidagi AYoQShda yuk tashuvchi avtomobilga suyuq yoqilg‘i quyish vaqtida chaqnash oqibatida portlash sodir bo‘lgan^[12].

2024-yil 17-dekabrda Farg‘ona shahri, Yangiyo‘l mahallasidagi "Petroleum" propan gaz shoxobchasida yoriq paydo bo‘lishi sababli portlash yuz berib, 4 kishi halok bo‘lgan^[12].

2025-yil 7-mayda Samarqand viloyati Kattaqo‘rg‘on tumanidagi AYoQSh

Texnogen avariyalar natijasida aholi yashash binolari, ijtimoiy va muhandislik infratuzilmasi tarkibiga kiruvchi obyektlar, transport tarmoqlari hamda atrof-muhitga sezilarli darajada zarar yetkazilmoqda. Ushbu holat ilmiy asoslangan metodologiya ishlab chiqishni va ularni GAT muhitida amalga oshirishni taqozo etadi.

Shu munosabat bilan portlash va yonish ta’sir hududlarini shakllantirish, ushbu hududlarga tushuvchi obyektlarni aniqlash va mazkur obyektlar ko‘radigan ehtimoliy zarar darajasini baholashning vizualizatsion (kartografik) mexanizmlarini takomillashtirish dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi. Mazkur dolzarb muammoga ilmiy yechim sifatida ushbu maqolada zamonaviy geoaxborot tizimlari va PyQGIS dasturlash imkoniyatlaridan foydalanib, texnogen ta’sir hududlarini

rezervuariga benzavoz orqali benzin to‘kish jarayonida chaqnash oqibatida portlash holati vujudga kelib, 2 kishi vafot etgan^[12].

2025-yil 13-avgustda Surxondaryo viloyatidagi avtomobillarga gaz quyish shoxobchasida chaqnash oqibatida portlash ro‘y bergan^[12] (1-rasm).

1-rasm

Surxondaryo hududida joylashgan AYoQShda portlash jarayoni



avtomatlashtirilgan tarzda hisoblash, fazoviy modellash va vizualizatsiya qilishning amaliy uslubi taklif etilmoqda^[1, 10].

Tadqiqotning maqsadi — GAT va PyQGIS dasturlash tili yordamida texnogen (portlash) ta’sir hududini aniqlash, ushbu hududga tushgan bino va inshootlarni avtomatik identifikatsiya qilish hamda ularning zarar darajasini miqdoriy jihatdan baholashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari.

1. Rezervuarda yuzaga keladigan portlash ta’sir maydonini matematik model orqali aniqlash;

2. Matematik model asosida olingan qiymatlarni QGIS dasturiy ta’minotidagi PyQGIS dasturlash tili vositasida avtomatlashtirilgan tarzda vizuallashtirish;

3. Portlash hududiga tushgan obyektlarni aniqlash va aniqlangan

obyektlarning talafot darajasi bo'yicha ma'lumotlarni jadval va diagramma ko'rinishida taqdim etish.

Uslub. Tadqiqot uchun asosiy ma'lumot manbai sifatida Toshkent shahri hududida faoliyat ko'rsatayotgan AYoQSh obyektlarida koylashgan rezervuarlarning markazini nuqta shaklidagi geoaxborot

bazasi shakllantirildi (2-rasm). Shuningdek Geoaxborot baza shakllantirishda EPSG:3857 — WGS 84/Pseudo-Mercator koordinata tizimidan foydalanildi, bu esa masofa va maydon qiymatlariga tegishli hisob-kitoblarni metr birligida amalga oshirish imkonini berdi^[5].

2-rasm

Toshkent shahrida joylashgan AYoQSh obyektlari (EPSG:3857 — WGS 84/Pseudo-Mercator koordinata tizimi misolida)



Rezervuarlarning atributiv ustunida quyidagi parametrlar kiritilgan: rezervuar turi, saqlanadigan yonilg'i turi, rezervuar hajmi (m³), koordinatalari (x va y). Ushbu parametrlar portlash ta'sir radiusini hisoblashda asosiy kirish ma'lumotlari sifatida xizmat qiladi.

AYoQSh rezervuarlarida asosan to'rtta turdagi texnogen avariyalari sodir bo'ladi:

– **To'kilgan yong'in** — suyuq mahsulotlarning to'kilishi sababli yuzaga keladigan diffuziyaviy yonish;

– **Olovli shar** — ochiq fazoda zich bug'–gaz bulutlarining diffuziyaviy yonishi;

– **Portlash (detonatsion yonish)** — tovush tezligidan yuqori tezlikda yopiq hajmdagi yonishdan vujudga keladigan holat;

– **Qarsak (Bleve)** — subsonik tezlikda oldindan aralashgan bug'–havo bulutlarining yonishi ^[4, 8, 9].

Ushbu maqolada benzin yoqilg'isi saqlovchi rezervuarda yuzaga keladigan olovli shar holati misolida ko'rib chiqildi. Olovli shar ta'sir radiusini aniqlash uchun adabiyotlar ro'yxatida 1-maqolada keltirilgan matematik model qo'llanildi ^[1].

Zarar darajasi binolarning portlash buferiga tushgan qismining umumiy maydoniga nisbatan foizda hisoblandi. Buning uchun QGIS dasturida clip (kesib olish) va maydon hisoblash (field calculator) funksiyalaridan foydalanildi [6, 7]. Zarar foizi quyidagi formula orqali aniqlandi:

$$Z = (S_{\text{kesim}} / S_{\text{umumiy}}) \times 100\%$$

bu yerda:

– Z — bino zarar darajasi (%);

– S_{kesim} — binoning portlash buferiga tushgan qismining maydoni (m^2);

– S_{umumiy} — binoning umumiy maydoni (m^2).

Barcha hisob-kitoblar PyQGIS skripti orqali avtomatlashtirilgan tartibda bajarildi^[11]. Skript uch asosiy bosqichni o‘z ichiga oladi: (1) rezervuar koordinatalarini o‘qish va portlash ta’sir radiusini hisoblash; (2) bufer zonalarini shakllantirish va binolar qatlamini kesib olish; (3) zarar foizini hisoblash hamda natijalarni elektron xaritada ichida asosiy xarita va diagramma orqali aks ettirish.

Tahlil va natijalar. PyQGIS skriptini ishga tushirish natijasida Toshkent shahridagi AYoQSh obyektida joylashgan rezervuarlar bo‘yicha olovli shar ta’sir hududlari avtomatlashtirilgan tarzda hosil qilindi. Har bir rezervuar uchun portlash ta’sir

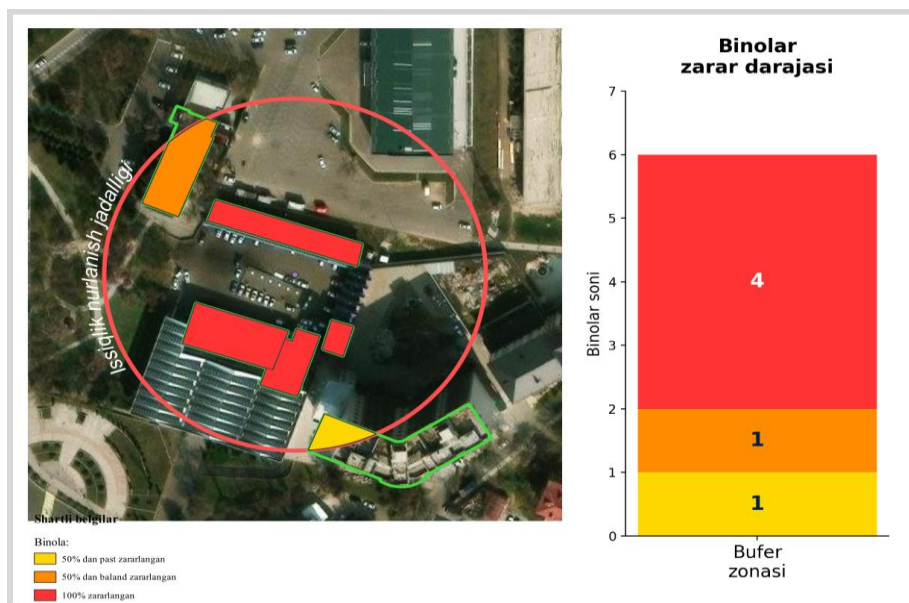
radiusi, ta’sir hududiga tushgan binolar soni, ushbu binolarning umumiy maydoni va zarar foizi hisoblab chiqildi.

Jadval ma’lumotlaridan ko’rinib turibdiki, rezervuar hajmi oshgan sari portlash ta’sir radiusi ham ortib bormoqda: 100 m^3 hajmdagi rezervuar uchun radius 23,18 m ni, 200 m^3 hajmdagi rezervuar uchun esa 31,62 m ni tashkil etmoqda. Ta’sir zonasiga tushgan bino va inshootlarda zarar darajasi 14,7% dan 22,8% gacha bo’lib, bu ko’rsatkich rezervuarining shaharlashuv zichligiga bog’liqligini ko’rsatmoqda.

Olingan natijalar 3-rasmda ko’rsatilganidek elektron xaritada vizualizatsiya qilingan. Portlash ta’sir hududlari turli xil gradient shkalada aks ettirilgan bo’lib, yaqin zonada zarar darajasi yuqori, uzoq zonada esa pastroq ekanligini ko’rsatmoqda.

3-rasm

Texnogen ta’sir hududiga tushgan obyektlar va ular ko’radigan zarar darajasi



PyQGIS kodi orqali bajarilgan clip operatsiyasi binolarning faqatgina portlash buferiga tushgan qismini ajratib olishga imkon berdi. Field calculator funksiyasi yordamida har bir bino uchun umumiy maydon, kesilgan maydon va zarar foizi ustunlari avtomatik tarzda hisoblandi. Ushbu ma’lumotlar diagramma ko’rinishida asosiy xarita bilan birgalikda taqdim etildi, bu esa

tahlil natijalarini vizual organishda sezilarli darajada osonlashtirdi.

Muhokama. Taklif etilayotgan uslubning asosiy ustunligi shundaki, u insonning bevosita ishtirokisiz portlash ta’sir hududlarini matematik hisob asosida avtomatik shakllantirishga, ta’sir zonasidagi obyektlarni aniqlashga va zarar darajasini foizda ifodalashga imkon beradi. Bunday

natija ayniqsa ko‘p sonli AYoQSh obyektlarini bir vaqtning o‘zida tahlil qilishda va favqulodda vaziyatlarga operativ tayyorgarlik ko‘rishda muhim amaliy ahamiyat kasb etadi.

PyQGIS ning ochiq kodli tizim sifatidagi afzalligi uslubning keng ko‘lamli amaliy qo‘llanilishini ta‘minlaydi — litsenziya xarajatlarisiz istalgan muassasa bu yechimni joriy etishi mumkin. Shuningdek, taklif etilayotgan uslub faqat benzin rezervuarlari bilan cheklanmagan holda, metan va propan gazlarini saqlovchi rezervuarlarni ham qamrab olish uchun empirik koeffitsiyentlarni o‘zgartirish orqali moslashtirilishi mumkin.

Tadqiqot natijalarining cheklovlari sifatida quyidagilar e‘tirof etilishi lozim: rezervuar atrofidagi rel‘ef o‘zgaruvchanligi, shamol yo‘nalishi va tezligi kabi meteorologik omillar ta‘sir radiusini hisoblashda hisobga olinmagan. Bundan tashqari, bino materialining turi va mustahkamligi zarar darajasini aniqlashda muhim omil bo‘lib, uni keyingi tadqiqotlarda atributiv ma‘lumotlar tarkibiga kiritish maqsadga muvofiqdir.

Kelgusida ushbu uslubni Qashqadaryo, Farg‘ona va Surxondaryo viloyatlaridagi AYoQSh obyektlariga tatbiq etish hamda real favqulodda vaziyat namunaviy ssenariylarini modellashtirish rejalashtirmoqda. Shuningdek, 3D binolar modeli va qo‘shimcha ta‘sir omillari (issiqlik oqimi, zarba to‘lqini)ni hisobga oluvchi kengaytirilgan model yaratish istiqbolli yo‘nalish sifatida belgilab olingan.

Xulosa va takliflar. Ushbu tadqiqotda AYoQSh rezervuarlarida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan texnogen portlash hodisalarining ta‘sir hududlarini GAT va PyQGIS dasturlash tili yordamida avtomatlashtirilgan tarzda modellashtirish uslubi ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

1. PyQGIS skripti orqali portlash ta‘sir radiusini matematik model asosida avtomatik hisoblash va bufer zonasini shakllantirish;

2. Clip va field calculator funksiyalaridan foydalanib, ta‘sir hududiga tushgan bino va inshootlarning zarar darajasiga tegishli miqdori foizda baholandi;

3. Natijalar elektron xaritada vizualizatsiya qilinib, favqulodda vaziyatlarni boshqarish hamda shahar rejalashtirish sohasida qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlashga yaroqli ma‘lumot bazasi shakllantirildi.

Takliflar. O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi va Kadastr agentligi AYoQSh obyektlari bo‘yicha texnogen xavf pasportlari tuzishda ushbu uslubni standart metodologiya sifatida joriy etishi tavsiya etiladi. Bundan tashqari, barcha AYoQSh obyektlarini yagona geoaxborot bazasiga kiritish va portlash tahlilini avtomatlashtirilgan monitoring tizimi orqali doimiy yangilab borish zamonaviy texnogen xavfsizlik tizimining muhim tarkibiy qismi bo‘lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Abduraximov A.A., Oymatov R.K. (2025). Texnogen (portlash) hududlarini GAT va dasturlash tili yordamida matematik modellashtirish usulini takomillashtirish. Ilmiy-texnik konferensiya materiallari. Toshkent: TIQXMMI.

2. Yellowpages.uz (2025). Avtomobillarga yoqilg‘i quyish stantsiyalari ro‘yxati. [Onlayn]. Mavjud: <https://www.yellowpages.uz/rubrika/avtozapravochnye-stancii-avtozappravki> (Murojaat sanasi: 2025.11.10).

3. Gazeta.uz (2026). Gulf kompaniyasi O‘zbekistonda 100 ta AYoQSh ochadi. [Onlayn]. Mavjud: <https://www.gazeta.uz/uz/2026/02/19/gulf-petrol-station/> (Murojaat sanasi: 2026.03.01).

4. Тимофеева С.С. (2015). Методы и технологии оценки аварийных рисков: практикум. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ.

5. QGIS Documentation (2025). Working with projections. [Onlayn]. Mavjud: https://docs.qgis.org/3.40/en/docs/user_manual/working_with_projections/ (Murojaat sanasi: 2025.11.10).

6. GIS StackExchange (2012). Calculating polygon areas in shapefile using QGIS. [Onlayn]. Mavjud: <https://gis.stackexchange.com/questions/23355/> (Murojaat sanasi: 2025.11.05).
7. UZGD2024 (2025). Uzbekistan Geodetic Datum 2024 koordinata tizimi. [Onlayn]. Mavjud: <https://epsg.io/4284-5044> (Murojaat sanasi: 2025.11.20).
8. Longman, D., Torero, J.L. (2019). Fundamentals of the Fire Hazard Presented by Pool Fires Under a Canopy. Fire Technology, 55(4), 1261–1289. <https://doi.org/10.1007/s10694-019-00824-8>
9. Cozzani, V., Gubinelli, G., Salzano, E. (2006). Escalation thresholds in the assessment of domino accidental events. Journal of Hazardous Materials, 129(1–3), 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2005.08.012>
10. Zerger, A., Smith, D.I. (2003). Impediments to using GIS for real-time disaster decision support. Computers, Environment and Urban Systems, 27(2), 123–141. [https://doi.org/10.1016/S0198-9715\(01\)00021-7](https://doi.org/10.1016/S0198-9715(01)00021-7)
11. QGIS Development Team (2024). QGIS Geographic Information System. PyQGIS Developer Cookbook. Open Source Geospatial Foundation. [Onlayn]. Mavjud: https://docs.qgis.org/3.40/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/ (Murojaat sanasi: 2025.12.01).
12. Abduraximov A.A., Oymatov R.K. (2025). Avtomobiliga yoqilg'i quyish shoxobchasida texnogen ta'sir hududini gat va dasturlash tilidan foydalanib vizualizatsiyalash. Ilmiy-texnik jurnal. Toshkent.

UO‘K 631.6.02:528.94(575.141)

**XORAZM VILOYATI SUG‘ORILADIGAN YERLARI DEGRADATSIYASINING
FAZOVIY VA KO‘P YILLIK DINAMIKASI HAMDA EVOLYUTSION TAHLILI (2002–
2025-YILLAR)**

Matchanov Otabek Jumanazarovich

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrasi dotsenti, g.f.f.d (PhD)

Matchanov Muzaffar Jumanazarovich

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrasi dotsenti, g.f.d (DSc)

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda Xorazm viloyati sug‘oriladigan yerlarning 2002–2025-yillardagi degradatsiya evolyutsiyasi Google Earth Engine platformasi va Landsat ma’lumotlari asosida tahlil qilindi. Ikki davr qiyoslanib, “yaxshilangan”, “yangi paydo bo‘lgan” va “surunkali degradatsiya” hududlari aniqlandi. Natijalar viloyatda umumiy ijobiy tendensiya bilan bir qatorda bazi tumanlarida yangi degradatsiya o‘choqlari shakllangani va davomli muammolar saqlanib qolayotgan hududlar ham mavjudligini ko‘rsatadi.

Аннотация. В данном исследовании на основе облачной платформы Google Earth Engine (GEE) и многовременных спутниковых данных Landsat проанализирована динамика деградации

орошаемых ландшафтов Хорезмской области за период 2002–2025 гг. Путем сравнительного анализа двух периодов наблюдения были классифицированы траектории состояния земель: «улучшение», «новообразованная деградация» и «хроническая деградация». Результаты выявили общую положительную тенденцию мелиоративного восстановления в регионе, однако локальный пространственный анализ фиксирует возникновение новых очагов деградации в отдельных районах. Кроме того, выявлены зоны, где сохраняются устойчивые экологические проблемы, что свидетельствует о сохранении угроз долгосрочной продуктивности земель. Данная геоинформационная модель служит надежной научно-практической основой для реализации адресной земельной политики и достижения региональных целей устойчивого развития.

Abstract. This study evaluates the evolutionary dynamics of land degradation across the irrigated landscapes of the Khorezm region from 2002 to 2025, utilizing the Google Earth Engine (GEE) cloud platform and Landsat multi-temporal imagery. By conducting a comparative analysis between two distinct observation periods, the research successfully categorized land conditions into three trajectories: "improvement," "newly degraded," and "chronic degradation." The results reveal an overall positive reclamation trend across the province; however, localized spatial analysis identifies emerging degradation hotspots in specific districts. Furthermore, the findings highlight zones where persistent environmental challenges remain, indicating that chronic degradation still poses a significant threat to long-term land productivity. This geospatial framework provides a robust scientific foundation for implementing targeted land-use policies and achieving regional sustainability goals.

Kalit soʻzlar. Yer degradatsiyasi, GEE, Xorazm viloyati, masofadan zondlash, evolyutsion tahlil, tuproq shoʻrlanishi, yer degradatsiyasi neytralligi, Landsat.

Ключевые слова. Деградация земель, GEE, Хорезмская область, дистанционное зондирование, эволюционный анализ, засоление почв, нейтральный баланс деградации земель (НБДЗ), Landsat.

Keywords. Land degradation, GEE, Khorezm region, Remote sensing, Evolutionary analysis, Soil salinity, Land Degradation Neutrality (LDN), Landsat.

Kirish. Yer degradatsiyasi global ekologik inqiroz sifatida biologik xilmaxlilik, oziq-ovqat xavfsizligi va iqlim barqarorligiga bevosita tahdid solmoqda. BMTning Choʻllanishga qarshi kurash boʻyicha konvensiyasi maʼlumotlariga koʻra, yer degradatsiyasi neytralligiga erishish Barqaror rivojlanish maqsadlarining (SDG 15.3.1) ustuvor [4] vazifasidir. Bu muammo Markaziy Osiyoning qurgʻoqchil mintaqalari, xususan, Amudaryoning quyi oqimi uchun oʻta dolzarbdur. Global iqlim isishi va Orol dengizi inqirozi fonida Xorazm viloyati agrolandshaftlari suv tanqisligi va kuchli shoʻrlanish kabi murakkab gidrogeologik omillar sababli degradatsiyaga moyil boʻlib qolmoqda.

Ushbu tadqiqotning maqsadi Masofadan zondlash va GEE platformasi, Landsat maʼlumotlari asosida Xorazm viloyati sugʻoriladigan yerlarining 23 yillik oʻzgarishlarini miqdoriy baholash va davomli inqiroz hududlarni aniqlashdan iborat.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi.

Hududda tuproq shoʻrlanishi va suv resurslari taqsimoti boʻyicha A.Akramxanov [1] va C.Conrad [3] tomonidan tadqiqotlar oʻtkazilgan boʻlsada, soʻnggi oʻn yillik iqlim oʻzgarishi jadallashgan va suv tanqisligi keskinlashgan davrga toʻgʻri kelishi tadqiqotning shu davrdagi oʻzgarishi va davomiyligi koʻlamini oʻrganish zaruriyatini tugʻdiradi. Soʻnggi tadqiqotlar Xorazm vohasining bor-yoʻgʻi 3746 km² (13,73%) qismi qurgʻoqchilikka chidamli hudud sifatida baholanganligi [8] qolgan hududlarda degradatsiya xavfi yuqori ekanligini tasdiqlaydi.

Bundan tashqari mintaqadagi gidrologik oʻzgarishlar yer degradatsiyasi bilan uzviy bogʻliqdir. Jumladan, GAT texnologiyalari asosida suv havzalarining kollektor-drenaj tarmoqlariga nisbatan gorizontal hamda vertikal joylashuv koʻrsatkichlari baholangan [9, 11, 12], koʻllarning 1960-yillardagi va hozirgi [14] gidrologik rejimi qiyosiy taqqoslangan, suv

havzalari monitoringi [13] amalga oshirilgan va natijada viloyat ko‘llarining atigi 55.4 foizi nisbatan barqarorligi [10] aniqlangan. Shuningdek, atmosfera havosi tarkibining davriy o‘zgarishlari [2] o‘rganilgan. Ushbu omillar ya’ni, suv ta’minoti, atmosfera tarkibi va drenaj holati yer degradatsiyasini harakatlantiruvchi asosiy drayverlar bo‘lsada, ularning yer qoplami evolyutsiyasiga bevosita ta’siri kompleks tahlil qilinmagan.

Ushbu tadqiqotning dolzarbligi BMTning Barqaror rivojlanish maqsadlari, xususan, “Yer degradatsiyasi neytralligi” ko‘rsatkichlariga (SDG 15.3.1) erishish strategiyasi [4] bilan bevosita bog‘liqdir. Mavzuning dolzarbligi shundaki, ushbu ish avvalgi tadqiqotlar natijalari va ulardagi ilmiy bo‘shliqlarni tahlil qilish orqali, GEE platformasi yordamida viloyatda uzoq muddatli yer degradatsiyasi dinamikasini yuqori aniqlikda tahlil va monitoring qilish,

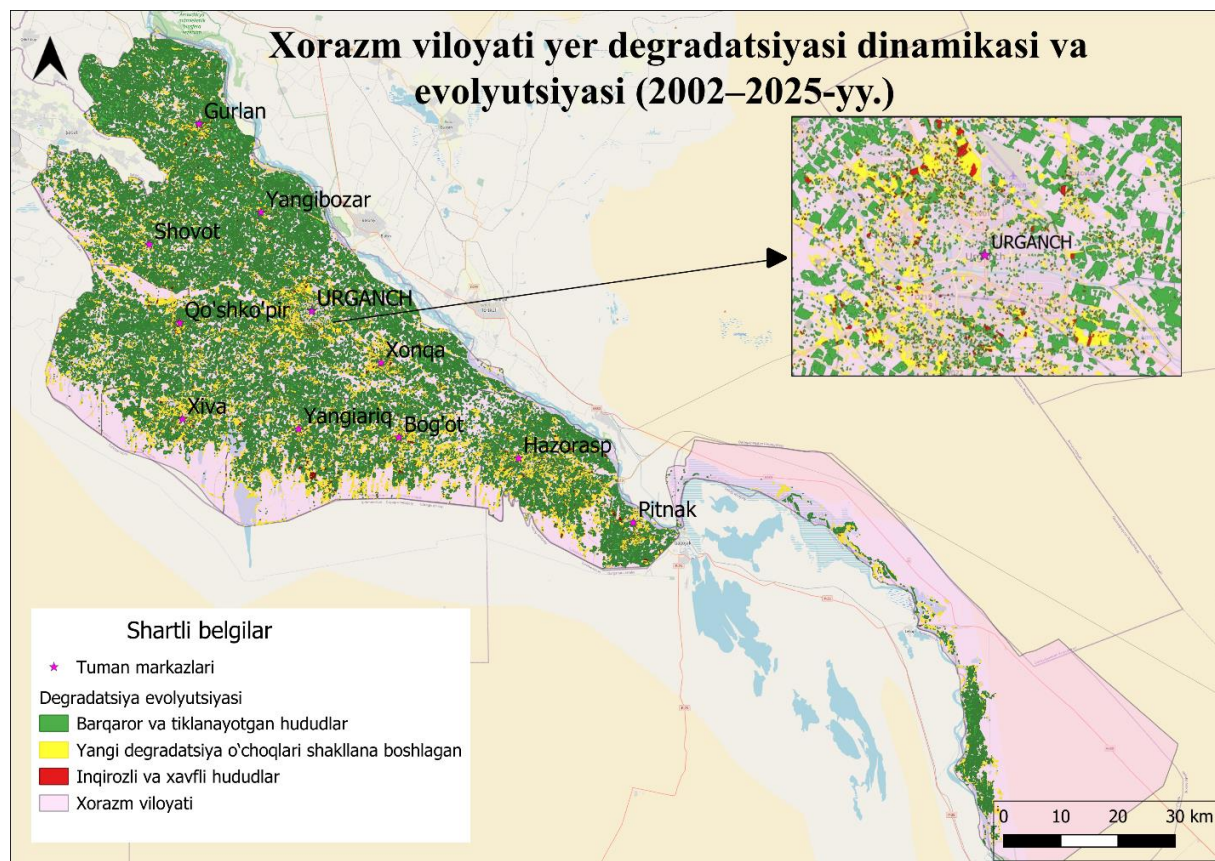
geofazoviy modellashirish, degradatsiya maydonlarini, yaxshilanish va surunkali muammolarni klassifikatsiyalash imkonini beradi.

Tadqiqotning maqsadi. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi GEE bulutli platformasi hamda masofadan zondlash ma’lumotlaridan foydalangan holda Xorazm viloyati sug‘oriladigan yerlari degradatsiyasining 2002–2025-yillardagi fazoviy va uzoq muddatli dinamikasini baholash hamda jarayonlarning evolyutsion transformatsiya modelini ishlab chiqishdan iborat.

Natijalar va ularning muhokamasi. Tahlillar viloyat sug‘oriladigan yerlarida murakkab va geterogen jarayonlar kechayotganini ko‘rsatdi. Viloyat bo‘yicha 123 ming gektardan ortiq maydonda yerlarning holati yaxshilangan bo‘lsada, lokal darajada inqirozli hududlar saqlanib qolmoqda (1-rasm).

1-rasm

Xorazm viloyatida 2002-2025 yillarda yer degradatsiyasi dinamikasi



Materiallar va metodlar. Tadqiqotda Google Earth Engine bulutli hisoblash platformasi hamda Landsat 5, 8 va 9 turkumidagi yuqori aniqlikdagi sun’iy yo’ldosh tasvirlaridan foydalanildi. Ma’lumotlar sifatini ta’minlash maqsadida bulutlar va ularning soyalari maxsus maskalash algoritmlari yordamida tozalanib, aprel-oktabr oylarini qamrab oluvchi yillik median kompozit tasvirlar shakllantirildi. Yer degradatsiyasining evolyutsion transformatsiyasini aniqlashda 2002–2012 va 2013–2025-yillar oralig’idagi o’zgarishlar piksellar darajasida qiyosiy tahlil qilindi.

Mazkur metodologiya doirasida hududning biofizik dinamikasi tahlil qilinib, uchta asosiy evolyutsion sinf ajratildi. Bularga keyingi davrda ko’rsatkichlari sezilarli yaxshilangan hududlar, barqarorlikdan inqirozga o’tgan yangi degradatsiya o’choqlari hamda har ikki davrda ham past ko’rsatkichlarni saqlab qolgan turg’un va surunkali zonalar kiritildi. Yakuniy bosqichda olingan natijalar zonal statistika usuli bilan tumanlar kesimida tahlil

qilinib, har bir sinfning maydoni gektar hisobida aniqlandi hamda hududiy nazorat nuqtalari orqali ma’lumotlar aniqligi tasdiqlandi.

Yangi degradatsiya o’choqlari eng ko’p Xazarasp (3 752 ga) va Bog’ot (2 240 ga) tumanlarida kuzatildi. Bu hududlarda 2013-yildan keyingi davrda vegetatsiya indeksi ko’rsatkichlarining pasayishi va sho’rlanish o’choqlarining kengayishi qayd etildi.

Doimiy ravishda past mahsuldorlikni saqlab qolayotgan yerlar ham eng yuqori ko’rsatkich bilantumanlarida yerlarning qayta tiklanish dinamikasi yuqori bo’lib, bu hududlarda meliora Xazarasp tumanida (1 052 ga) aniqlandi. Bu ushbu hududda yer degradatsiyasi tizimli xarakterga ega ekanligini anglatadi.

Gurlan va Yangibozor tumanlarida yerlarning qayta tiklanish dinamikasi yuqori bo’lib, bu hududlarda meliorativ tadbirlarning samaradorligi va suv ta’minotining nisbatan barqarorligi bilan izohlanadi (1-jadval).

1-jadval

Xorazm viloyati tumanlari kesimida yer degradatsiyasi evolyutsiyasi gektar hisobida)

№	Tuman nomi	2002–2012	2013–2025	Yaxshilangan	Yangi degradatsiya	Surunkali
1	Gurlan	12 958.55	567.65	18 207.78	949.66	421.18
2	Hazarasp	12 036.55	2 282.71	17 778.51	3 752.76	1 052.58
3	Yangibozor	10 882.91	405.02	15 276.82	635.51	325.75
4	Urganch	9 453.37	1 345.70	13 772.32	2 092.36	652.35
5	Xonqa	8 248.22	635.57	12 061.36	1 193.71	292.30
6	Qo’shko’pir	7 788.04	925.75	12 320.19	1 665.86	370.58
7	Shovot	7 479.66	683.68	11 860.60	1 308.35	314.20
8	Xiva	5 308.16	1 004.65	8 016.42	1 761.53	452.45
9	Yangiariq	4 558.33	998.86	7 136.79	1 581.90	432.43
10	Bog’ot	4 104.56	1 242.60	6 532.52	2 240.24	452.23
	JAMI:	82 818.35	10 092.19	122963.31	17181.88	4766.05

Olingan natijalar avvalgi tadqiqotchilar, xususan A. Akramkhanov va F. Löw tomonidan keltirilgan xulosalarni [1, 7] to’ldiradi va yangi bosqichga olib chiqadi.

Xazarasp tumanida yangi degradatsiya o’choqlarining shakllanishini bir necha omillar bilan izohlash mumkin. Jumladan, suv tanqisligi natijasida kollektor-drenaj tarmoqlari suvini sug’orishga jalb qilinishi

natijasida tuproqning ikkilamchi shoʻrlanishi jadallashgan. Shuningdek, 2013–2025-yillarda haroratning koʻtarilishi va bugʻlanishning ortishi shoʻr yuvish ishlarining samaradorligini kamaytirgan.

Lamers taʼkidlaganidek, sugʻoriladigan hududlarda yer degradatsiyasi nafaqat tabiiy, balki notoʻgʻri irrigatsiya boshqaruvi [5, 6] natijasidir. Bizning tadqiqotimizda aniqlangan “Surunkali degradatsiya” zonalari (1 052 ga) uzoq vaqt davomida foydalanishdan chiqib ketgan yoki meliorativ holati oʻta ogʻir yerlar ekanligini tasdiqlaydi.

“Yaxshilangan” maydonlarning kengligi (123 ming ga) esa viloyatda soʻnggi yillarda amalga oshirilgan lazerli tekislash, drenaj tizimlarini betonlashtirish, va klaster tizimi doirasidagi innovatsion agrotekhnologiyalarning ijobiy taʼsiri sifatida baholanishi mumkin. Biroq, Yer degradatsiyasi neytralligi maqsadlariga erishish uchun Xazarasp va Bogʻot kabi “qaynoq nuqtalar” hududlariga alohida eʼtibor qaratish zarur.

Xulosa. 2002-yildan 2025-yilgacha boʻlgan davrni qamrab olgan ushbu tadqiqot Xorazm viloyati sugʻoriladigan yerlarining chorak asrlik degradatsiya dinamikasini masofaviy zondlash texnologiyalari yordamida baholash imkonini berdi. Tadqiqot davomida olingan natijalar viloyat miqyosida yerlar holatining umumiy ijobiy tendensiyaga ega ekanligini hamda 123 ming gektardan ortiq maydonda meliorativ barqarorlashuv jarayonlari kechayotganini koʻrsatdi. Bu holat soʻnggi oʻn yilliklardagi agrotekhnika islohotlar va tizimli drenaj boshqaruvining bevosita samarasi sifatida talqin qilinadi.

Shu bilan birga, umumiy ijobiy dinamika fonida Xazarasp tumanida 3 752 gektar va Bogʻot tumanida 2 240 gektar maydonda degradatsiyaning yangi oʻchoqlari shakllanganligi fazoviy tahlillar orqali tasdiqlandi. Ayniqsa Xazarasp tumanidagi 1052 gektar yerning surunkali inqirozli holatda saqlanib qolayotgani ushbu hududlarda gidrogeologik nazoratni tubdan kuchaytirish zarurligini koʻrsatadi.

Metodologik jihatdan olganda, Landsat vaqtinchalik qatorlari asosida yaratilgan evolyutsion model yerlar holatini dinamik baholashda yuqori aniqlik darajasini namoyon etdi va mazkur yondashuv boshqa voha ekotizimlari uchun ham universal monitoring andozasi boʻlib xizmat qilishi isbotlandi.

Yer degradatsiyasi neytralligiga erishish maqsadida aniqlangan inqirozli zonalarda shoʻr yuvish meʼyorlarini qayta koʻrib chiqish hamda saksovul va jiyda kabi shoʻrga chidamli oʻsimliklar yordamida fitomelioratsiya tadbirlarini kengaytirish tavsiya etiladi. Kelgusidagi ilmiy izlanishlarda esa ushbu degradatsiya xaritalarini ijtimoiy-demografik omillar bilan integratsiya qilgan holda, yerlar inqiroziga sabab boʻlayotgan asosiy drayverlarni chuqurroq modellashtirish maqsadga muvofiq sanaladi.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati.

1. Akramkhanov, A., Martius, C., Park, S. J., & Vlek, P. L. G. (2011). Environmental factors of spatial distribution of soil salinity on flat irrigated terrain. *Geoderma*, 163(1-2), 55–62. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2011.04.001>
2. Baxtiyorova, M., & Matchanov, O. J. (2025). Xorazm vohasi atmosfera havosi tarkibi davriy oʻzgarishining geofazoviy tahlili. *Ekonomika i sotsium*, (9[136]).
3. Conrad, C., Dech, S., Hafeez, M., Lamers, J. P. A., Martius, C., & Strunz, G. (2011). Mapping and monitoring of cotton agriculture in Central Asia with multi-temporal MODIS remote sensing data. *Applied Geography*, 31(2), 638–645. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.12.003>
4. IPBES. (2017). Pollinators, pollination and food production: Summary for policymakers. https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf

5. Khamzina, A., Lamers, J. P. A., & Vlek, P. L. G. (2008). Tree establishment under marginal environmental conditions: A case study in the lower Amu Darya Basin, Uzbekistan. *Journal of Arid Environments*, 72(4), 420–433.
<https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2007.07.004>
6. Lamers, J. P. A., Martius, C., Khamzina, A., Akramkhanov, A., Eshchanov, R., & Vlek, P. L. G. (2007). Aral Sea basin basin: Impact of ecological and socio-economic changes on land and water use in Khorezm, Uzbekistan. *Irrigation and Drainage*, 56(2-3), 223–236.
<https://doi.org/10.1002/ird.301>
7. Löw, F., Fliemann, E., Abdullaev, I., Conrad, C., & Lamers, J. P. A. (2015). Mapping abandoned agricultural land in Kyzyl-Orda, Kazakhstan using multi-temporal MODIS vegetation index time series. *Applied Geography*, 62, 377–390.
<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.05.003>
8. Matchanov, O. J., Mudarra, M., Nigmatov, A., Boymurodov, R., Jumabayev, R., Hakimi, A., & Matchanov, O. (2025). Drought safety levels assessment in Uzbekistan part of the Khorezm oasis by geospatial methods. *Geodesy and Cartography*, 51, 67–80.
<https://doi.org/10.3846/gac.2025.23771>
9. Matchanov, O. J., & Matchanov, M. J. (2022). Determination of water bodies within the influence of collector and drainage networks based on digital elevation models. *Bulletin Osh State University*, 164–170.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17893878>
10. Nigmatov, A. N., & Matchanov, O. J. (2022). Geografik axborotlar tizimi asosida baliqchilik xo‘jaligini yuritishning geografik jihatlari (Xorazm viloyati misolida). Tashkent–Urganch: Innovatsiya-Ziyo.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17789389>
11. Matchanov, O. J., & Bekmetova, Sh. H. (2021). Selection of digital elevation model for determining the height and depth of lakes and ponds of the Khorezm region. *Actual Problems of Modern Science, Education and Training*, 97–105.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17789060>
12. Matchanov, O. J., & Matsopoeva, A. Q. (2022). Suv havzalarining melioratsiya tarmoqlariga nisbatan joylashuvi va uning baliqchilikka ta’siri. *Ekonomika i sotsium*, (3(94)), 343–346.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17865526>
13. Matchanov, O. J. (2022). Xorazm viloyatida GAT texnologiyalari asosida suv havzalari monitoringini tashkil qilish. *Ekonomika i sotsium*, (3[94]), 338–342.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17894774>
14. Matchanov O.J. . (2020). Identification of sustainable lakes in khorezm region by comparing data from traditional and modern sources / *Actual problems of modern science, education and training*, 308–315.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17788840>

UO‘K 550.34:624.042.7:330.131.7

**ZILZILALAR TA’SIRIDA TALAFOTLANISH DARAJASINI IQTISODIY
BAHOLASHNING RAQAMLI MODELINI TUZISHNING ILMIY VA AMALIY
YO‘NALISHLARI (TOSHKENT SHAHAR MISOLIDA)**

Ibraimova Aziza Alimbayevna

Mirzo Ulug‘bek nomidagi Milliy universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası
dotsenti, g.f.n

Ahmatullayeva Nargiza Shuhrat qizi

Mirzo Ulug‘bek nomidagi Milliy universiteti Geodeziya va geoinformatika mutaxassisligi
magistranti

Annotatsiya. Hozirgi kunda aholi va hududlarni tabiiy ofatlardan himoya qilish xususan, zilzilalar natijasida yetkazilgan zararni kamaytirish milliy hukumatning ustuvor vazifasi hisoblanadi. Tarixan, Toshkentdagi eng vayronkor zilzilalar 1868 va 1886-yillarda (6,5 va 6,7 magnitudali), shuningdek, 1966-yilda (5,2 magnitudali) sodir bo‘lgan. 2019-yilda Qurilish vazirligi tomonidan tasdiqlangan O‘zbekistonning Umumiy seysmik rayonlashtirish xaritasiga (USR-2017) ko‘ra, Toshkent MSK-64 shkalasi bo‘yicha 8 magnitudali seysmik faollik zonasiga kiradi.

Aholi zichligi yuqori bo‘lganligi, shuningdek eskirgan jamoat infratuzilmasi va murakkab geologik sharoit tufayli shahar seysmik ta’sirlar bilan bog‘liq yuqori xavflarga duch kelmoqda. Ushbu maqola seysmik xavfni hisobga olgan holda binolarning texnik holatini baholash, bino va inshootlarning zilzilabardoshligini oshirish hamda seysmik xavfni monitoring qilishni takomillashtirish maqsadida Toshkent shahri hududidagi binolarning ma’lumotlar bazasini simulyatsion kompleks dasturi orqali shakllantirish va dastur haqida ma’lumot berishga bag‘ishlangan.

Аннотация. В настоящее время защита населения и территорий от стихийных бедствий, в частности, снижение ущерба от землетрясений, является приоритетной задачей национального правительства. Исторически наиболее разрушительные землетрясения в Ташкенте произошли в 1868 и 1886 годах (магнитудой 6,5 и 6,7), а также в 1966 году (магнитудой 5,2). Согласно Общей карте сейсмического зонирования Узбекистана (УСР-2017), утвержденной Министерством строительства в 2019 году, Ташкент расположен в зоне сейсмической активности магнитудой 8 по шкале МСК-64. Из-за высокой плотности населения, а также устаревшей общественной инфраструктуры и сложных геологических условий город сталкивается с высокими рисками, связанными с сейсмическими воздействиями. Данная статья посвящена формированию базы данных зданий на территории города Ташкента посредством комплексной программы моделирования и предоставлению информации о программе с целью оценки технического состояния зданий с учетом сейсмического риска, повышения сейсмостойкости зданий и сооружений и улучшения мониторинга сейсмического риска.

Abstract. Currently, protecting the population and territories from natural disasters, in particular, reducing the damage caused by earthquakes, is a priority task of the national government. Historically, the most destructive earthquakes in Tashkent occurred in 1868 and 1886 (magnitude 6.5 and 6.7), as well as in 1966 (magnitude 5.2). According to the General Seismic Zoning Map of Uzbekistan (USR-2017), approved by the Ministry of Construction in 2019, Tashkent is located in a seismic activity zone of magnitude 8 on the MSK-64 scale. Due to its high population density, as well as outdated public infrastructure and complex geological conditions, the city faces high risks associated with seismic impacts. This article is devoted to the formation of a database of buildings in the territory of Tashkent city through a complex simulation program and to providing information about the program in order to assess the technical condition of buildings taking into account seismic risk, increase the seismic resistance of buildings and structures, and improve seismic risk monitoring.

Kalit so‘zlar. zilzila, seysmik risk, bino-inshoot, shikastlanish, vizuallashtirish, ma’lumotlar bazasi, texnik pasport.

Ключевые слова. землетрясение, сейсмический риск, здания и сооружения, степень повреждения, визуализация, база данных, технический паспорт.

Keywords. earthquake, seismic risk, buildings and structures, damage level, visualization, database, technical passport.

Kirish. So‘nggi yillarda dunyoda talafotli zilzilalar soni ortib, ular aholi hayoti va mamlakatlarning ijtimoiy-iqtisodiy infratuzilmalariga jiddiy ta’sir ko‘rsatayotganligi sababli seysmik xavfsizlikni ta’minlash sohasini doimiy takomillashtirib borish doirasida mavjud va qurilayotgan bino-inshootlarning seysmik mustahkamligini ta’minlash, zilzilani prognozlash, monitoring qilish hamda unga tayyorgarlik ko‘rishda davlat organlari va tashkilotlarining o‘zaro aloqalarini kuchaytirish muhim ahamiyat kasb etadi [1].

Shu sababli, seysmik xavfsizlikni ta’minlash sohasiga zamonaviy yondashuvlarni joriy qilish, bino va inshootlarning zilzilabardoshligini yanada oshirish, kuchli zilzilalarni prognoz qilishning yangi usullarini ishlab chiqish va ularga tayyorgarlik ko‘rishning zamonaviy tizimini yaratish maqsadida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 17-apreldagi “Bino va inshootlarning zilzilabardoshligini oshirish hamda seysmik xavfni monitoring qilish faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi PQ-161-sonli Qarori qabul qilindi [1].

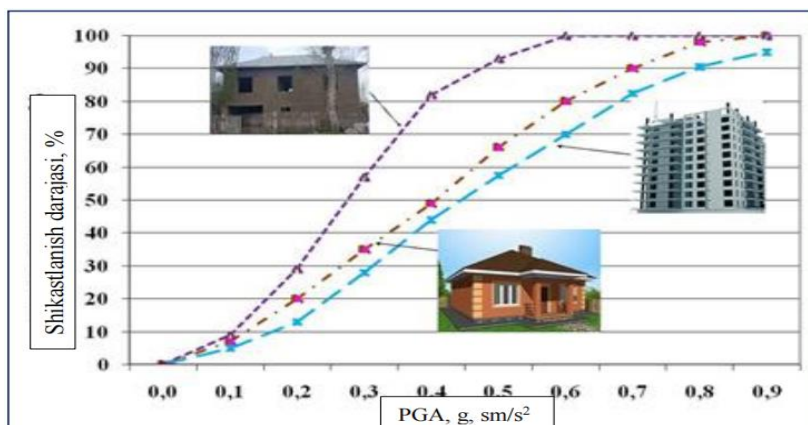
Adabiyotlar tahlili va metodologiya.

Muayyan maydon uchun ma’lum vaqt oralig‘ida zilzilalar natijasida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan iqtisodiy va ijtimoiy

talofatlarning ehtimoliy qiymatini seysmik risk ifodalaydi. Seysmik risk tushunchasi birinchi bor 1968-yilda amerikalik olim K.A.Kornell tomonidan taklif qilingan bo‘lib, u zilzila intensivligining ma’lum vaqt oralig‘ida sodir bo‘lish ehtimoli sifatida talqin qilingan. Keyinchalik bu tushuncha XX asrning 70-yillarida V.I. Keylis-Borok, L.V. Kantorovich va boshqa olimlar tomonidan yanada aniqlashtirildi. O‘tgan yillar davomida Rossiya, AQSh, Yaponiya va G‘arbiy Yevropa davlatlarida seysmik riskni baholash uslublari ishlab chiqilib, amaliyotda qo‘llanila boshlandi. Dunyodagi seysmik riskni baholash bo‘yicha mavjud yondashuvlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, ularning barchasi murakkab va ko‘p o‘lchamli ma’lumotlar bazasiga asoslanadi. Bu yondashuvlarda seysmik xavf ehtimoliy xaritalari, lokal geologik sharoitlar, yer yoriqlari, tog‘ jinslarining yorilishi, aholi zichligi, infratuzilmaning zaifligi va bino-inshootlarning shikastlanish darajasi kabi omillar hisobga olinadi. Shuningdek, ijtimoiy-iqtisodiy ko‘rsatkichlar ham riskni baholashda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu asosda turli omillarni ifodalovchi risk potentsiali darajalari aniqlanadi va GIS texnologiyalari yordamida mos kartografik model yaratiladi [2].

1-rasm

Binolar qurilish materiallarining turlari bo‘yicha zaiflik funksiyasiga misollar



Seysmik risk — bu muayyan maydon uchun ma’lum vaqt oralig’ida zilzilalar natijasida yuzaga kelishi mumkin bo’lgan iqtisodiy va ijtimoiy talofatlarning ehtimoliy qiymatini ifodalaydi. Uning baholanishi quyidagi formulaga asoslanadi:

$$Rs = Ii \times Ds$$

bu yerda, Rs - tanlangan S maydondagi seysmik risk; Ii - hududning seysmik xavfi; Ds - hududning seysmik zaifligi.

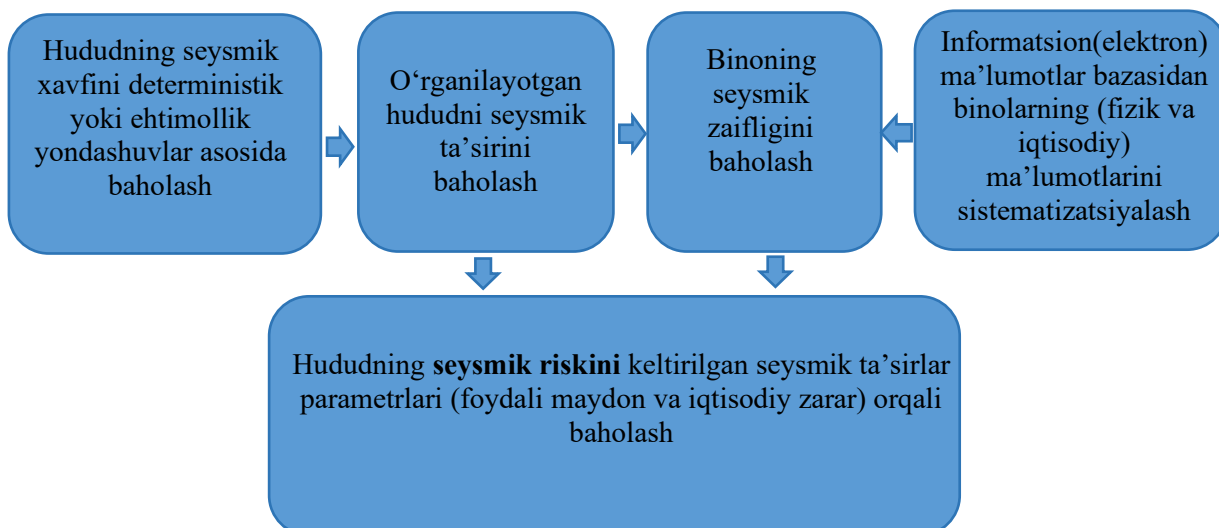
Seysmik zaiflik — bu ma’lum intensivlikdagi zilzila ta’sirida zararlanishi mumkin bo’lgan obyektlarni tiklash uchun talab qilinadigan xarajatlarning ularning dastlabki qiymatiga nisbati sifatida ifodalanadi.

Zaiflik qiymati 0 (zararsiz) dan 1,0 (tuzatib bo’lmaydigan darajada) gacha bo’lgan oraliqda bo’ladi. Obyektning joriy qiymati ma’lum bo’lsa, seysmik zararni pul

ko’rinishida hisoblash mumkin. Zaiflikning seysmik ta’sir intensivligiga bog’liqligi esa zaiflik funksiyasi deb ataladi (1-rasm). Seysmik riskni baholash texnologik sxemasi bir nechta asosiy bosqichlardan iborat bo’lib, har biri muayyan omillarga tayanadi (2-rasm). Dastlabki bosqichda seysmik ta’sir – grunt va inshootlarning tebranish xossalari aniqlanadi. Keyingi bosqichda ehtimoliy seysmik xavf, grunt sharoiti va mikroseysmik ma’lumotlar o’rganiladi. Shundan so’ng, bino va inshootlarning zaiflik darajasi, shikastlanish ko’rsatkichlari va zaiflik sinflari aniqlanadi. Yakuniy bosqichda esa seysmik risk tahlil qilinadi: aholi punktlari tanlanadi, talafotlar baholanadi hamda bino va inshootlar bo’yicha ma’lumotlar bazasi shakllantiriladi. Ushbu bosqichlar seysmik riskni aniq va ishonchli baholash uchun muhim ahamiyatga ega.

2-rasm

Seysmik riskni baholash sxemasi



Uy-joy fondi binolarini ro’yxatga olish va baholashning texnologik sxemasi bir nechta izchil bosqichlardan iborat bo’lib, quyidagilarni o’z ichiga oladi:

1. Ma’lumotlarni yig’ish: Binolar joylashuvi, qurilish materiali, yoshi, qavatlar soni, foydalanish holati kabi parametrlar aniqlanadi.

2. Ro’yxatga olish: Yig’ilgan ma’lumotlar yagona elektron bazaga kiritiladi va har bir obyektga identifikatsion kod beriladi.

3. Kadastr qiymatini belgilash: Har bir bino uchun joylashuvi, texnik holati va foydalanish darajasiga qarab kadastr qiymati aniqlanadi.

4. Baholash: Binolarning seysmik zaifligi, infratuzilma bilan bog‘liqligi va xavf darajasiga asoslangan holda baholash ishlari amalga oshiriladi.

5. Xaritada joylashtirish: GIS texnologiyalari asosida binolar joylashuvi, qiymati va zaiflik ko‘rsatkichlari bilan xaritada aks ettiriladi.

Seysmik xavfni tahlil qilish algoritmi GIS imkoniyatlaridan foydalanadi, seysmik xavfning fazoviy taqsimlanishi, binolarning zaifligi va aktivlari, ya’ni shikastlanish holati kuzatilgan binolarning kadastr qiymati haqidagi ma’lumotlarni qatlamma-qatlam birlashtiradi. Seysmik zaiflikni tahlil qilish binolarga seysmik zararni baholash metodologiyasiga asoslangan “GESI_Program” dasturi yordamida amalga oshiriladi [4].

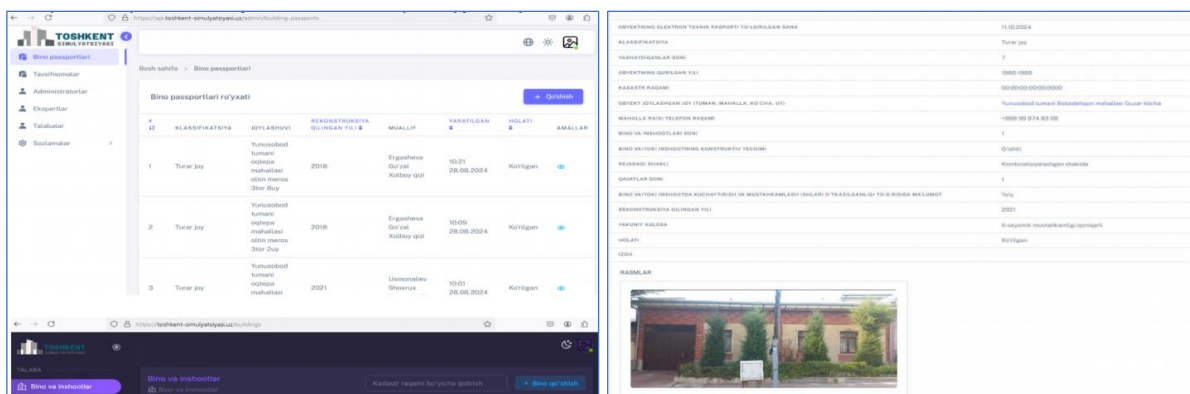
Turar-joy binolarini tizimli tahlil qilish va binolar ma’lumotlar bazasini yaratish uchun “Zilzilalarni kompleks modellashtirish dasturi” mobil ilovasi ishlab chiqilgan. Ilova PostgreSQL ma’lumotlar bazasi, Laravel PHP Framework asosida yaratilgan server tomonidagi komponent va Vue.js interfeysi

kabi zamonaviy texnologiyalarga asoslangan.

Natijalar va ularning muhokamasi. Binolarning seysmik chidamliligini baholash uchun dasturiy ta’minot yechimlari, xususan, elektron texnik ma’lumotlarni vizual tekshirish va to‘plash imkonini beruvchi mobil ilovalar ishlab chiqilgan. Tahlil GIS texnologiyalaridan foydalangan holda zilzilani modellashtirish dasturiga asoslangan. “Zilzila simulyatsiyasi kompleks dasturi” kirish paneli, administrator paneli va ekspert panelidan iborat ma’lumotlar bazasini yaratadi. Bino haqidagi ma’lumotlar shaxsiy hisob orqali kiritiladi (<https://toshkent-simulyatsiyasi.uz/buildings>). Har bir kiritilgan binolar joylashuvi bo‘yicha ma’lumotlarning kiritilishi ekspert paneli orqali nazorat qilinadi (<https://api.toshkent-simulyatsiyasi.uz/expert/building-passports>). Loyihaga o‘zgartirishlar login parollari administrator paneli orqali kiritiladi (<https://api.toshkent-simulyatsiyasi.uz/admin>) (3-rasm).

3-rasm

“Zilzila simulyatsiyasi kompleks dasturi” obyektning elektron texnik pasporti



Bino va inshootlarning quydagi parametrlari raqamli simulyatsion modeliga kiritiladi:

- obyekt klassifikatsiyasi (turar joy, noturar joy);
- obyektning qurilgan yili;
- obyekt joylashgan joy (tuman, mahalla ko‘cha, uy);

- bino va inshootlar soni;
- mahalla raisining telefon raqami;
- rekonstruksiya qilingan yili;
- bino-inshootning konstruktiv yechimi;
- rejadagi shakli;
- qavatlar soni;

- bino-inshootning umumiy holati bo'yicha rasmlar (ko'rinishi, shikastlanishlar mavjud bo'lgan joylar, yuk ko'taruvchi konstruksiyalaridagi mavjud shikastlanishlar ilova qilinadi);

- bino- inshootda kuchaytirish va mustahkamlash ishlari o'tkazilganligi to'g'risida ma'lumot [5].

Bu Toshkentdagi barcha turar-joy binolarining seysmik chidamliligini yanada samaraliroq tahlil qilish, shahar seysmik risk xaritalarini, ularning 3D modellarini yaratish rejasining bir qismidir.

Xulosa. Zilzilalar ta'sirida talafotlanish darajasini iqtisodiy baholashning raqamli modelini QGIS va ArcGIS dastrulari yordamida amalga oshirishda zilzilalar natijasida yuzaga keladigan talafotlarning iqtisodiy bahosini aniqlash, vizuallashtirish zamonaviy geoinformatsion tizimlar yordamida yuqori aniqlik bilan amalga oshiriladi. Bu kabi dasturlar hozirgi kunda zilzila xavfi ostidagi hududlarda zarar ko'lamini baholash va vizuallashtirish uchun qulay va funksional platformalardir.

Seysmik xavf, seysmik zaiflik, ehtimoliy talafotlanish hamda bino va inshootlarning kadastr qiymati xaritalari ma'lumotlari hamda boshqa kerakli ma'lumotlar asosida Toshkent shahri hududining mufassal seysmik risk xaritasining modeli tuzilmoqda. Toshkent shahri uchun tizimli elektron ma'lumotlar bazasida turar-joy binolarining konstruktiv turi, joylashish koordinatalari va qavatlar soni bo'yicha tizimlashtirilgan baza ishlab chiqilmoqda. Ushbu ma'lumotlar bazasi Toshkent shahri hududidagi barcha aholi punktlaridagi bino va inshootlarning konstruktiv tiplari bo'yicha kuchli zilzilalarda bevosita talafotlarni tezkor miqdoriy baholash uchun shakllantirilmoqda hamda hududda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan kuchli zilzilalarga oldindan tayyorgarlik ko'rish chora-tadbirlarini, shuningdek, talafotlarni kamaytirish dasturlarini ishlab chiqish uchun muhim asos bo'la oladi.

Ular yordamida urbanizatsiyalashgan hududlarda potentsial zarar ko'lamini oldindan baholash, favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlikni kuchaytirish va seysmik xavf zonalarini aniqlash imkoniyati yaratiladi. Bu metodika real ma'lumotlarga asoslangan kompleks tahlilni amalga oshirish imkonini berib, davlat va xususiy sektorlar uchun muhim qarorlar qabul qilishda asosiy vosita hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 17-apreldagi PQ-161-son qarori «Bino va inshootlarning zilzilabardoshligini oshirish hamda seysmik xavfni monitoring qilish faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»// <https://lex.uz/uz/docs/-6887055>
2. Ismailov V.A. Muhandislik seysmologiyasi asoslari. – Toshkent, 2022.
3. Nelson T. Semi-Automated Building Footprint Extraction From Orthophotos//GEOMATICA. – 2015 69(2):231-244.Doi: [10.5623/cig2015-206](https://doi.org/10.5623/cig2015-206)
4. Rebetsky Yu.L., Ibragimova T.L., Ibragimov R.S., Mirzaev M.A. Stress state of Uzbekistan's seismically active areas // Seismic Instruments. – 2020.
5. Xotamov A.T. Bino va inshootlarning texnik xavfsizligi. – Toshkent, 2023.
6. Артиков Т.У., Ибрагимов Р.С. Зияудинов Ф.Ф. Сейсмическая опасность территории Узбекистана. Отв. ред. К.Н. Абдуллабеков. – Ташкент; Фан, 2012. - 254 с.
7. Ибрагимов Р.Н., Нурматов У.О., Ибрагимов О.Р. Сейсмо тектонический метод оценки сейсмической опасности и вопросы сейсмического районирования. – В сб.: Сейсмическое районирование и прогноз землетрясений в Узбекистане. – Отв. ред. К.Н.Абдуллабеков. – Ташкент: ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», 2002. - С. 59-74.
8. Ташкентское землетрясение 26 апреля 1966 года. – Глав. ред.

Г.А.Мавлянов. - Ташкент: Фан, 1971. - 672
с.

9. <https://smrm.uz>
10. <https://lex.uz>

UO‘K 347.2:332.2

REGISTRATION OF REAL ESTATE PROPERTIES: IMPORTANCE, RELEVANCE, AND PROSPECTS

Norkobilov Isroil Sherkul o‘gli

Center for Retraining and Advanced Training of Personnel in the Field of Spatial Data
Infrastructure, Geodesy, and Cadastre of the Cadastre Agency, Independent researcher at the
NRU “TIAME”

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of the legal, economic, and administrative aspects of the state registration system for real estate properties. The research substantiates the role of this system in protecting property rights, regulating economic relations, and ensuring efficiency in public administration. Furthermore, it identifies problems within the current system, including the complexity of its processes, insufficient integration of databases, and a high dependency on the human factor. The findings scientifically justify the need to digitize and automate the real estate registration system, introduce a single integrated cadastral system, and enhance it through the use of geoinformation technologies.

Keywords. real estate, cadastre system, property rights, digitalization, GIS, spatial data, economic efficiency.

Introduction. The state registration system for real estate is one of the institutional foundations of a modern economy, playing a crucial role in the official recognition and protection of property rights, as well as the regulation of economic relations. In any country, the clear and transparent management of legal relations concerning land and real estate is considered a key factor in ensuring economic stability.

Through the real estate registration system, property owners' rights are recognized and protected by the state. This, in turn, strengthens economic trust between citizens and business entities. Particularly in a market economy, real estate properties hold significant importance as economic assets and are widely used as collateral for loans, as investment vehicles, and as a form of capital preservation.

In our republic, the total number of real estate properties is 8 845 800, of which 6 340 700 are individual residential houses, 1 681 700 are apartments in multi-story buildings, and 823 300 are non-residential premises. It should be noted that the number of real estate properties has increased by 297 500 compared to the beginning of 2025. Of the total number of real estate properties, 8 314 800 belong to individuals and 530 900 belong to legal entities. The total number of state-registered real estate properties is 6,247 500, while 2 598 200 properties remain unregistered (2025).

In recent years, the global development of the digital economy, the transition of public services to electronic formats, and the rapid advancement of information technologies have imposed new demands on the real estate registration system.

Specifically, the speed, accuracy, transparency, and integration of registration processes are emerging as some of today's most pressing issues. From this perspective, using Geographic Information Systems (GIS) in the cadastre system, maintaining spatial data in digital form, and integrating them on a single platform are considered modern approaches.

However, the current state registration system for real estate has a number of systemic problems. These include, in some cases, excessively complex registration processes with unnecessary stages, insufficient integration between databases, a high degree of dependence on the human factor, and inconsistencies in the accuracy and completeness of data across different regions. These problems not only reduce the system's efficiency but also adversely affect the reliable protection of property rights.

Furthermore, global experience shows that in developed countries, real estate registration systems operate in a fully digitized, integrated, and automated manner. This allows for increased data accuracy, a reduction in the human factor, and shorter service delivery times. Therefore, studying advanced foreign experience and adapting it to local conditions is an important scientific and practical task for modernizing the national system.

The relevance of this study is explained, on the one hand, by the economic and legal significance of the real estate registration system and, on the other hand, by the necessity of improving it based on modern information technologies.

Methodology. This study employed a systematic and comprehensive approach to examine the real estate registration system.

The following methods were utilized during the research process:

- systematic analysis – to assess the structure and stages of the registration process;

- comparative method – to compare national and foreign experience;

- document analysis – to study the legal and regulatory framework;

- statistical analysis – to evaluate the system's effectiveness;

- working with cadastral data based on Geographic Information Systems (GIS).

Official reports, current legislative acts, and scientific sources served as the data sources for this research.

Results. The research findings confirm the legal, economic, and administrative significance of the real estate registration system.

Legal Significance.

Real estate registration is the primary means of legally protecting property rights. Disputes over registered properties decrease, and legal documents are ensured to be in a clear and official format. This, in turn, boosts the legal confidence of property owners, which supports economic activity.

- Economic Significance

- Registered real estate:

- is used as collateral, enabling the attraction of financial resources;

- stimulates credit and investment activities;

- makes property transactions transparent in market conditions;

- serves to determine the tax base for the state.

Thus, the registration system is an essential tool for economic stability and the effective functioning of the property market.

Administrative Significance

Accurate and integrated cadastral data play an important role in the following areas:

- territorial planning and land resource management;

- implementation of infrastructure projects;

- effective organization of public services.

Current Relevance and Challenges

The current relevance of the system is determined by the following factors:

- the transition to a digital economy and the development of electronic services;

- the need to increase transparency and reduce corruption risks.

–At the same time, the system faces the following challenges:

- the complexity of registration processes;

- insufficient integration of databases;

- high dependence on the human factor;

- discrepancies in data accuracy and completeness across regions.

Prospects for Improvement

The research results indicate that to develop the system, the following are necessary:

- full digitalization of registration processes;

- creation of a single, integrated cadastral system;

- introduction of automated and artificial intelligence-based services;

- management and analysis of spatial data using geoinformation systems.

Discussion. The research findings indicate that the state registration system for real estate properties is of great importance not only from a legal perspective but also from economic and managerial viewpoints.

Firstly, from a legal standpoint, registration serves to strengthen the rights of property owners and reduce disputes. International experience shows that the number of disputes related to properties officially recognized by the state is significantly lower.

Secondly, from an economic standpoint, registered property stimulates market activity, facilitates investment attraction, and enables the effective use of financial instruments. For example, in developed countries, the digitalization of cadastral data enhances the potential for rapid implementation of investment projects and the attraction of credit resources.

Thirdly, from a managerial perspective, the system is an essential tool for the effective organization of territorial planning, tax policy, and public services. Accurate and integrated data are crucial for planning

infrastructure projects and ensuring optimal resource allocation.

Furthermore, the main problems identified during the research—the complexity of processes, insufficient integration of databases, and a high dependency on the human factor—reduce the system's efficiency. Therefore, the following solutions are proposed to address them:

- further accelerating the digitalization and automation of registration processes;

- creating a single, integrated cadastral system;

- managing and analyzing spatial data based on geoinformation systems;

- training qualified personnel and developing technical infrastructure.

Overall, modernizing the system serves to increase economic efficiency, reduce legal disputes, and improve public administration. From this perspective, the findings of this article help to scientifically substantiate the current relevance and development prospects of real estate registration.

Conclusion. In conclusion, the state registration system for real estate objects is an important institutional mechanism for ensuring economic stability, reliable protection of property rights, and the effective organization of public administration. The research findings indicate that persistent problems within the existing system are hindering its full and efficient functioning. Therefore, it is necessary to comprehensively modernize the system, in particular, digitalization, integration of databases, wide introduction of geoinformation technologies and minimization of the human factor. Reforms in this direction not only improve the quality of services but also serve to improve the investment climate, reduce legal disputes, and accelerate economic development.

References.

1. Law of the Republic of Uzbekistan “On Property”.
2. Land Code of the Republic of Uzbekistan.

3. Law of the Republic of Uzbekistan No. LRU-803 of November 28, 2022, “On State Registration of Rights to Real Estate”.

4. Ikhlosov I.I., Rizayeva D.M. Fundamentals of State Cadastres. Study guide. – Tashkent: “NOSHIR”, 2019.

5. Ikhlosov I.I., Rizayeva D.M. Fundamentals of State Cadastres. Study guide. - Tashkent, 2020.

6. Bekanov K.K., Ochilov Sh.Sh., Ibraimova A.A. Fundamentals of State Cadastres. Study guide. - Tashkent, 2023.

UO‘K 631.623 631.6.02

**GURLAN TUMANIDAGI GIDROGRAFIK OBYEKT LARNI XATLOVDAN
O‘TKAZISH VA XARITASINI TUZISH ISHLARI**

Avezov Sattorbergan Atabayevich

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrasi dotsenti, g.f.n

Habibullayev Mamurbek Ravshonbek o‘g‘li

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrasi magistranti

Nabixonov Shukurullo Alisher o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrasi magistranti

Yovbosarov Bekmurod Bahodir o‘g‘li

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrasi magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada gidrografik obyektlarni xatlovdan o‘tkazish, ArcGIS dasturiy ta’minoti yordamida geoma’lumotlar bazasini shakillantirish hamda elektron raqamli xaritalarini yaratish va suv resurslaridan foydalanishni raqamlashtirish bo‘yicha tajribalar to‘g‘risida o‘rganishlar bayon etilgan.

Аннотация. В данной статье описан опыт проведения инвентаризации гидрографических объектов, формирования базы геоданных и создания электронных цифровых карт с использованием программного обеспечения ArcGIS, а также цифровизации использования водных ресурсов.

Annotation. This article describes the experience of conducting an inventory of hydrographic objects, forming a geodatabase, and creating electronic digital maps using ArcGIS software, as well as the digitalization of water resource management.

Kalit so‘zlar. qishloq xo‘jaligi, yer tuzish, suv resurslari, ArcGIS baza, elektron raqamli xarita, sug‘orish bloki, raqamli sug‘orish, ID raqam, identifikatsiya.

Keywords. agriculture, land reclamation, water resources, ArcGIS database, electronic digital map, irrigation block, digital irrigation, ID number, identification

Ключевые слова. сельское хозяйство, мелиорация, водные ресурсы, база данных ArcGIS, электронная цифровая карта, ирригационный блок, цифровое орошение, ID номер, идентификация.

Kirish. Yer tuzish ishlarini loyihalash mamlakatimizning yer to‘g‘risidagi qonun va qarorlarini hayotga tatbiq qilishga qaratilgan tadbirlar majmuasi bo‘lib, u yer hamda yer bilan ajralmas bog‘liq hisoblangan ishlab chiqarish vositalaridan va mehnat resurslaridan oqilona, to‘la va samarali foydalanishga, shu bilan bir qatorda tabiatni muhofaza qilishga qaratilgandir. Bu borada O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish, qayta ishlashni kengaytirish va qo‘llab quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2023-yil 5-apreldagi PQ-113-sonli qarorining 4-ilovasi “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020 — 2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasida belgilangan vazifalarni 2023-yilda amalga oshirish bo‘yicha” chora-tadbirlar dasturining 40-bandida: Suv resurslaridan foydalanishni raqamlashtirish ishlarini 2 bosqichda bajarish ko‘rsatilgan:

1. Irrigatsiya elektron raqamli xaritalarini yaratish
2. Irrigatsiya elektron raqamli xaritalari orqali suv hisobini yuritish, raqamli xaritani tahlil qilish orqali suv bilan ta‘minlanganlik darajasini aniqlash tizimini yo‘lga qo‘yish.

Unga asosan tadqiqotchi tomonidan hududda tegishli ishlar va o‘rganishlar amalga oshirilgan hamda ijobiy natijalarga erishilgan.

O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslarini boshqarish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Yer resurslar xususan, qishloq xo‘jaligi yerlaridan oqilona foydalanishdagi mavjud qiyinchiliklar, haqiqatdan ham yetarli darajada ma‘lumotlar yetishmasligi, ularning grafikli, kartografik ko‘rinishda kamligi hisoblanadi. Mazkur tadqiqot mazmuniga ko‘ra, hozirgi davrda qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish muammosi dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, O‘zbekiston sharoitida suv

tanqisligi, irrigatsiya tizimlarining eskirishi hamda boshqaruv jarayonlarining yetarli darajada raqamlashtirilmaganligi ushbu yo‘nalishdagi tadqiqotlarning ahamiyatini yanada oshirmoqda.

Materiallar va uslublar. Tadqiqot ishini amalga oshirishda qator vazifalarni bajarish ko‘zlangan bo‘lib, unga ko‘ra, ushbu tadqiqotda GAT dasturiy ta‘minoti asosida Xorazm viloyati Gurlan tumanidagi gidrografik obyektlarni yer maydonlarini raqamlashtirish va elektron xaritalarini yangilash ishlari uch bosqichda amalga oshirildi:

- 1-tayyorgarlik ishlari
- 2-dala kuzatuv ishlari.
- 3-kameral ishtar

Tadqiqotlar jarayonida ma‘lumotlar bazasi ArcGIS dasturida yaratildi. GAT turli xil manbalardan tashkil topgan ma‘lumotlarni o‘z ichiga oladi. Geoma‘lumotlar bazasini yaratishda rastr va vektor formatdagi ma‘lumotlar manbalaridan foydalaniladi. Tadqiqot uslublari asosini monografik tadqiqotlar tashkil etadi, shuningdek qishloq xo‘jaligi yerlaridagi mavjud sug‘orish tizimlari uchun irrigatsiya obyektlarining elektron raqamli xaritalash ishlari bajarildi. Xorazm viloyati Gurlan tumanining qishloq xo‘jaligida foydalanadigan umumiy yer maydoni 52347.78 gektarni tashkil etadi.

Tadqiqot jarayonida joylarga chiqqan holda gidrografik obyektlar, ular bilan bog‘liq bo‘lgan transport haqida, melioratsiya, sug‘orish va aholini suv bilan taminlash maqsadida qurilgan turli gidrotexnik inshootlar haqida to‘liq ma‘lumotlarni yig‘ib olindi.

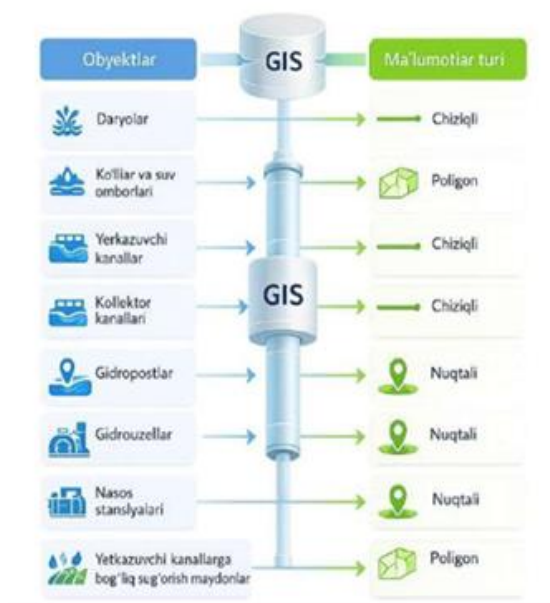
Natijalar va munozara. Olingan ma‘lumotlar asosida ArcMap programmasi orqali yaratgan bazamizni ochamiz va yaratib olgan qatlamlarimizga xaritada tasvirlash uchun foydalaniladigan maxsus grafik belgilarni belgilab olamiz so‘ngra xarita chizish ishlari amalga oshirildi. Tumandagi qishloq xo‘jaligi ekin yerlarini, nasos va gidropostlar, ekinlarga keladigan va chiqib

ketadigan suvlarni yo‘nalishi bo‘yicha tegishli qatlamlar yaratib chiqildi.

Shu bilan birga xaritada chizib olingan barcha obyektlar atributiv ma‘lumotlari bilan bog‘langan holda birgalikda vektorlashtirildi. ArcGis dasturidagi bazamizda yaratilgan sloylar xaritada ma‘lumotlarni vizual va mantiqiy tashkil etish vositasi bo‘lib har bir yaratilgan sloy ma‘lum bir geografik ma‘lumot to‘plamini ifodalaydi. Tadqiqotimiz doirasida Xorazm viloyati Gurlan tumanida suv obyektlarini xatlovdan o‘tkazish ishlari uchun yaratilgan ArcGis bazamizda 8 ta sloy yordamida 3 ta geometrik tur shakllantirildi, 1-rasmga qarang.

1-rasm

Sloy va geometrik turlar



GAT loyihasi uchun asosiy ma‘lumotlar bazasi ArcGIS dasturiga tayyor raqamli qatlamlarni yuklash orqali shakllantirildi. Jumladan, loyihaga bazaviy xarita sifatida Google Maps layer fayli (.lyr) qo‘shildi va u fon ma‘lumot sifatida ishlatildi. Ushbu layer orqali hududning yo‘l tarmoqlari, aholi punktlari hamda boshqa geografik obyektlar aniqlashtirilib, keyingi tahlil ishlari uchun asos yaratildi. Geografik ma‘lumotlar manbasi GAT da ishlatish uchun

bevosita tadqiqot maydoniga chiqqan holda o‘lchashlar orqali olinadi. Yordamchi manbalar oldingi izlanishlar orqali qayta ishlangan yoki boshqa tizimlardan olindi. Sug‘orish infratuzilmasi obyektlarining atributiv ma‘lumotlari fazoviy ma‘lumotlar bilan birlashtirilib, geoma‘lumotlar bazasi shakllantirildi, 2-rasmga qarang.

2-rasm

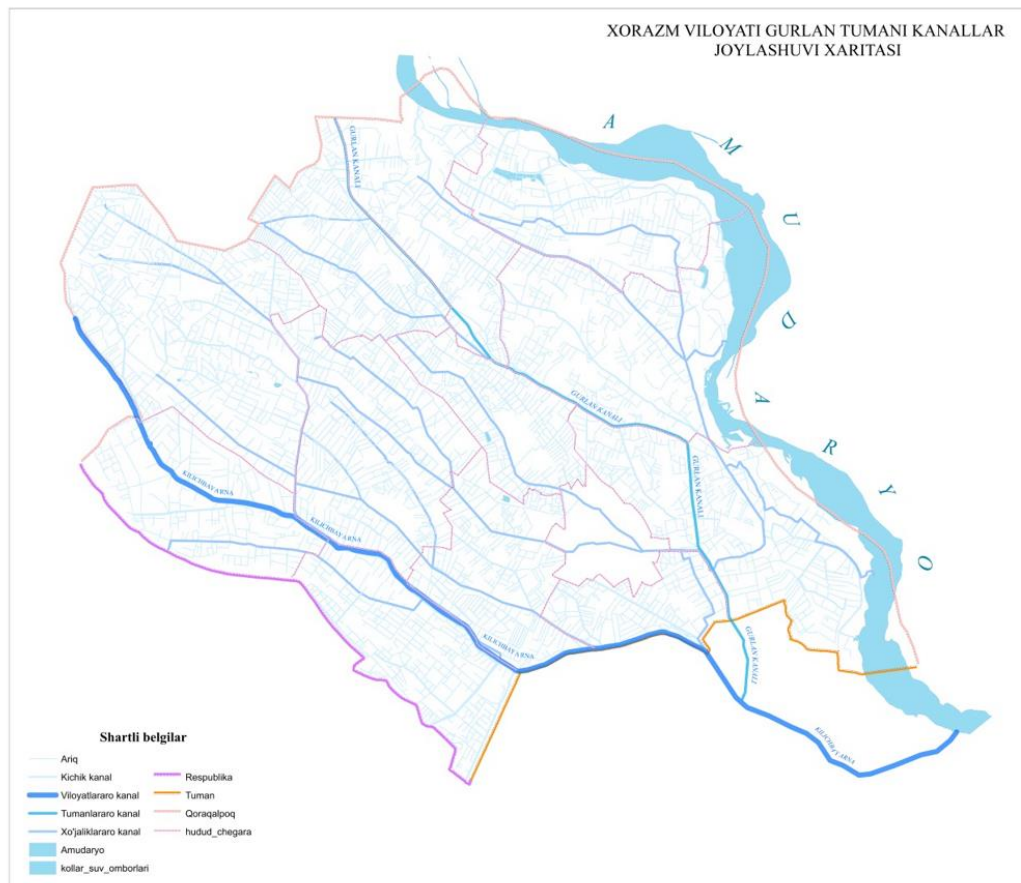
Shakllangan ma‘lumotlar bazasi



Xatlov ishlari natijasiga ko‘ra tumanda 80 ta nasos stansiya, 29 ta analog gidropostlar, 1 ta daryo, 1 ta magistral kanal, 1 ta tumanlararo kanal, 20 ta xo‘jaliklararo kanal, 53 ta kichik kanal va 1972 ta ariqlar mavjud ekanligi aniqlandi va 1:25 000 masshtabli elektron xaritada shakllantirildi, 3-rasmga qarang. Tadqiqot natijalariga ko‘ra Gurlan tumani hududidagi qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan jami 4983 ta konturda jami 52347.78 gektar umumiy yer maydoni tashkil etishi aniqlandi. Har bir yer maydoni quyidagi asosiy parametrlar bo‘yicha atribut jadvalda ro‘yxatga olindi: yer maydonining unikal ID raqami, yer maydonining geografik chegaralari va gektari, yer maydoniga suv yetkazib beruvchi manba nomi, tegishli sug‘orish bloki, ID raqami, ekin turi va foydalanish maqsadi.

3-rasm

Xorazm viloyati Gurlan tumani kanallar joylashuvi xaritasi



Yer maydonlarini sug'orish bloklariga ajratishda sug'orish tarmog'i yo'nalishi asosiy mezon sifatida qabul qilindi. Sug'orish tarmog'i yo'nalishiga qarab yer maydonlari 388 ta sug'orish blokiga ajratildi. Har bir sug'orish bloki suv manbasidan oxirgi foydalanuvchigacha bo'lgan yagona irrigatsiya yo'nalishini ifodalaydi. Bloklarga ajratish jarayonida quyidagi mezonlar: suv oqimining tabiiy yo'nalishi va gidravlik bog'liqligi, kanal va ariqlarning qamrab olish hududi, nasos stansiyalari va gidropostlarning joylashuvi, yer maydonlarining sug'orish tartibidagi o'zaro bog'liqligi hisobga olindi. Hududda 4 983 ta yer maydoni va 388 ta sug'orish bloki ID raqamlar yordamida o'zaro birlashtirildi. Ushbu birlashtirish bir-biri bilan bog'liq jadvallar orqali ma'lumotlarni saqlash va boshqarish usuli asosida amalga oshirildi,

ya'ni har bir yer maydoniga unikal ID raqam berildi va u tegishli sug'orish blokining ID raqami bilan bog'landi, 4,5-rasmlarga qarang.

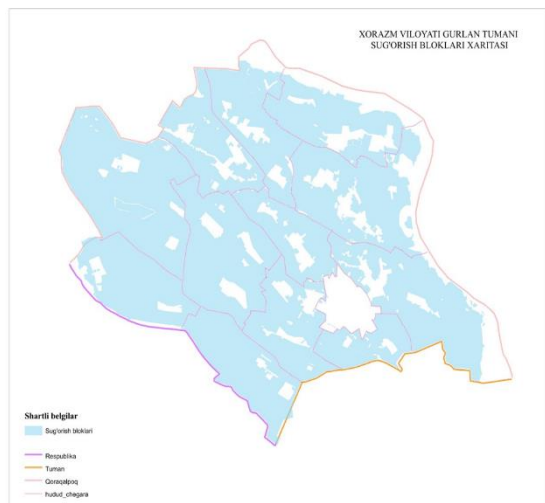
4-rasm

4 983 ta ekin yer maydoni



5-rasm

388 ta sug‘orish bloklari.



Yer maydonlarini sug‘orish bloklari orqali ID raqamlar bilan bog‘lash tizimi bir qator muhim amaliy afzalliklarni ta‘minlaydi:

- suv sarfini nazorat qilish imkoniyati yaratildi. Har bir blok bo‘yicha qancha maydon sug‘orilishi va taxminiy suv ehtiyoji oldindan aniqlanishi mumkin bo‘ldi. Bu holat suv resurslarini isrof qilmasdan, rejali taqsimlash imkonini beradi

- tezkor muammo aniqlash tizimi shakllandi. Biror sug‘orish blokida nosozlik yoki suv yetishmovchiligi yuzaga kelganda, ushbu blokka ID orqali bog‘liq barcha yer maydonlari darhol aniqlanib, yerdan foydalanuvchilari xabardor qilinishi mumkin bo‘ldi

- suv navbatini ilmiy asosda rejalashtirish imkonini paydo bo‘ldi. Har bir blok ichidagi yer maydonlari soni va maydoni ma‘lum bo‘lgani uchun suv navbatini adolatli tuzish, har bir foydalanuvchiga to‘g‘ri keladigan suv miqdorini hisoblab chiqish mumkin bo‘ldi

- kelajakdagi raqamli boshqaruv tizimlari uchun tayyor asos yaratildi. ID raqamlar tizimi Internet of Things qurilmalari, avtomatik suv hisoblagichlari va aqlli sug‘orish tizimlari bilan integratsiya qilish uchun standartlashtirilgan ma‘lumotlar bazasini shakllantirdi.

Zamonaviy qishloq xo‘jaligida suv resurslaridan samarali va tejimli foydalanish global oziq-ovqat xavfsizligi va barqaror rivojlanishning asosiy omillaridan biridir. Irrigatsiya tarmoqlarini boshqarishda an‘anaviy usullar ko‘pincha yuqori suv sarfi, tekis taqsimlanmagan sug‘orish va ma‘lumotlar yetishmovchiligi bilan bog‘liq muammolarni keltirib chiqarar edi. Endilikda elektron raqamli xaritalar irrigatsiya infratuzilmasini raqamlashtirish hamda vizuallashtirishning zamonaviy usuli sifatida qaralib, u geografik axborot tizimlari (GAT) va masofadan zondlash texnologiyalari asosida ishlab chiqilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Bekmurotov A., Mirzaev Sh. — Gidrologiya asoslari. — Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2017. — 180 bet.
2. Saidov J.B. Geoaxborot tizimlari va masofadan zondlash texnologiyalar — Toshkent: TIAM, 2020. — 210 bet.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 5-apreldagi “Suv resurslarini boshqarish tizimini raqamlashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 113-son Qarori.
4. G‘ulyamova L.H. Geografik axborot tizimlari va texnologiyalari. Darslik. — Toshkent: “Universitet”, 2018. — 188 bet.
5. G‘ulomova L.H., Safarov E.Yu., Abdullaev I.O‘. Geografiya axborot tizimlari va texnologiyalar (2-qism). — Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2013. — 200 bet.

UO‘K 340:347.2:332.2

GEODEZIYA, KARTOGRAFIYA, KADASTR VA GEOINFORMATIKA SOHASIDA HUQUQIY MUNOSABATLARNING RIVOJLANISHI

K.R. Xakimova

Farg‘ona davlat texnika universiteti, Geodeziya, kartografiya va
kadastr kafedrası dotsenti, g.f.f.d (PhD)

S.Z. Raximova

Farg‘ona davlat texnika universiteti, M3-24 G va G guruh magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada geodeziya, kartografiya, kadastr va geoinformatika sohalarida yuzaga keladigan huquqiy munosabatlarning shakllanish jarayoni hamda ularning izchil rivojlanish bosqichlari tahlil etilgan. Ushbu yo‘nalishlarda amal qilayotgan normativ-huquqiy hujjatlar mazmuni ochib berilib, ularning amaliy faoliyatdagi roli va o‘zaro uyg‘unligi yoritilgan. Shu bilan birga, yer tuzish tizimi hamda fazoviy ma‘lumotlar infratuzilmasini shakllantirish va rivojlantirishda huquqiy asoslarning ahamiyati ko‘rsatilib, fazoviy ma‘lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash va ulardan foydalanish jarayonlarini tartibga solish masalalari tahlil qilingan. Zamonaviy geoinformatsion texnologiyalarni keng joriy etish sharoitida mavjud qonunchilikni yanada takomillashtirish zarurati asoslab berilib, amaliyotda uchrayotgan muammolar va ularning yechimiga oid takliflar ilgari surilgan.

Аннотация. В данной статье проанализирован процесс формирования правовых отношений, возникающих в областях геодезии, картографии, кадастра и геоинформатики, а также этапы их последовательного развития. Раскрыто содержание нормативно-правовых документов, действующих в этих направлениях, освещена их роль в практической деятельности и взаимная согласованность. Наряду с этим показана значимость правовых основ в формировании и развитии системы землеустройства и инфраструктуры пространственных данных, проанализированы вопросы регулирования процессов сбора, обработки и использования пространственных данных. Обоснована необходимость дальнейшего совершенствования существующего законодательства в условиях широкого внедрения современных геоинформационных технологий, выдвинуты проблемы, встречающиеся на практике, и предложения по их решению.

Abstract. This article analyzes the process of formation of legal relations arising in the fields of geodesy, cartography, cadastre and geoinformatics, as well as the stages of their consistent development. The content of the normative legal documents in force in these areas is revealed, and their role in practical activities and mutual compatibility are highlighted. Along with this, the importance of legal foundations in the formation and development of the land management system and spatial data infrastructure is shown, and issues of regulating the processes of collecting, processing and using spatial data are analyzed. The necessity of further improving the existing legislation in the context of the widespread introduction of modern geoinformation technologies is substantiated, and problems encountered in practice and proposals for their solutions are put forward.

Kalit so‘zlar. geodeziya, kartografiya, kadastr, geoinformatika, yer tuzish, fazoviy ma‘lumotlar, qonunchilik, GIS, normativ-huquqiy baza.

Ключевые слова. геодезия, картография, кадастр, геоинформатика, землеустройство, пространственные данные, законодательство, ГИС, нормативно-правовая база.

Keywords. geodesy, cartography, cadastre, geoinformatics, land management, spatial data, legislation, GIS, normative-legal base.

Kirish. Hozirgi davrda geodeziya, kartografiya, kadastr va geoinformatika yo‘nalishlari davlat boshqaruvi, iqtisodiy taraqqiyot hamda hududlarni kompleks rivojlantirish tizimining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Mazkur sohalarining samarali ishlashi, eng avvalo, ularning

mustahkam va zamon talablariga mos huquqiy asoslari mavjudligi, shuningdek, ushbu asoslarning amaliyotda to‘g‘ri qo‘llanilishi bilan belgilanadi. Xususan, yer resurslaridan oqilona foydalanish, urbanizatsiya jarayonlarini tartibga solish, qurilish va muhandislik infratuzilmasini

rivojlantirishda fazoviy ma'lumotlarning aniqligi va ishonchliligi hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Bunday ma'lumotlar asosida hududiy rejalashtirish, yer uchastkalarini hisobga olish, mulk huquqlarini rasmiylashtirish va davlat kadastr tizimini yuritish samarali amalga oshiriladi.

Shu bilan birga, raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi ushbu sohalarida yangi yondashuvlarni joriy etishni taqozo etmoqda. Natijada, geoinformatsion tizimlar, raqamli kadastr va fazoviy ma'lumotlar infratuzilmasini rivojlantirish bilan bog'liq huquqiy munosabatlarni yanada takomillashtirish zarurati ortib bormoqda. Shu sababli, mazkur yo'nalishlarda huquqiy tartibga solishni izchil rivojlantirish, mavjud normativ bazani zamonaviy talablar asosida yangilash va uni amaliyot bilan uyg'unlashtirish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi [1], [3].

Metodologiya. Tadqiqot mazkur ishning maqsad va vazifalaridan kelib chiqib, o'zaro uzviy bog'liq bo'lgan bir qator ilmiy-uslubiy yondashuvlar asosida olib borildi. Xususan, normativ-huquqiy tahlil usuli yordamida geodeziya, kartografiya, kadastr va geoinformatika sohalarini tartibga soluvchi amaldagi qonunlar, Prezident farmonlari, hukumat qarorlari hamda idoraviy me'yoriy hujjatlar tizimli ravishda o'rganildi. Ushbu hujjatlarning mazmun-mohiyati, ularning amaliyotda qo'llanilish darajasi, o'zaro uyg'unligi va ayrim holatlarda uchraydigan takrorlanish yoki bo'shliqlar aniqlanib, huquqiy bazani takomillashtirish nuqtai nazaridan baholandi.

Taqqoslash usuli doirasida milliy qonunchilik normalari rivojlangan davlatlar tajribasi bilan qiyosiy tahlil qilindi. Bunda, ayniqsa, yer kadastrini yuritish, fazoviy ma'lumotlar infratuzilmasini shakllantirish, ochiq ma'lumotlar siyosatini joriy etish va geoinformatsion tizimlardan foydalanish bo'yicha xorijiy yondashuvlar o'rganilib, ularni milliy sharoitga moslashtirish imkoniyatlari asoslab berildi [1], [2].

Tizimli yondashuv asosida geodeziya, kartografiya, kadastr va geoinformatsion tizimlar yagona axborot tizimi sifatida ko'rib chiqildi. Ushbu yondashuv orqali mazkur sohalarning o'zaro integratsiyasi, ma'lumotlar almashinuvi mexanizmlari, davlat organlari o'rtasidagi funksional bog'liqlik hamda yagona fazoviy ma'lumotlar infratuzilmasini shakllantirishdagi muhim omillar tahlil qilindi. Bundan tashqari, statistik tahlil usuli orqali mavjud rasmiy ma'lumotlar, hisobotlar va ochiq manbalardagi ko'rsatkichlar asosida sohaning hozirgi holati baholandi. Natijada rivojlanish dinamikasi, asosiy tendensiyalar, tizimli muammolar va ularning sabab-oqibat bog'liqligi aniqlanib, ilmiy asoslangan xulosalar chiqarildi. Tadqiqot obyekti sifatida O'zbekiston Respublikasining geodeziya, kartografiya va kadastr sohalarini tartibga soluvchi asosiy normativ-huquqiy hujjatlari tanlab olindi. Jumladan, O'zbekiston Respublikasining Yer kodeksi, “Davlat kadastrlari to'g'risida”gi Qonuni, shuningdek geodeziya va kartografiya faoliyatiga oid nizomlar, yo'riqnomalar va boshqa me'yoriy hujjatlar tadqiqotning asosiy manbai sifatida xizmat qildi. Shu bilan birga, sohaga oid so'nggi yillarda qabul qilingan islohotlar, raqamlashtirish jarayonlari va davlat dasturlari doirasidagi hujjatlar ham tahlilga jalb etildi [2], [4].

Mazkur normativ-huquqiy manbalar asosida geodeziya va unga tutash sohalarida huquqiy tartibga solish tizimining shakllanish darajasi, uning amaliy samaradorligi, mavjud kamchilik va muammolar hamda ularni bartaraf etish yo'llari kompleks tarzda o'rganildi. Natijada, sohani yanada rivojlantirish, zamonaviy geoinformatsion texnologiyalarni samarali joriy etish va huquqiy bazani takomillashtirishga qaratilgan ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqildi.

Natija: Tadqiqot natijasida quyidagilar aniqlandi:

Huquqiy bazaning tarkibi Geodeziya va kadastr sohasidagi huquqiy baza ko'p pog'onali va murakkab tizimdan iborat

bo‘lib, u turli darajadagi normativ-huquqiy hujjatlarni qamrab oladi. Mazkur tizimning asosini Konstitutsiyaviy normalar, kodekslar va maxsus qonunlar tashkil etadi. Xususan, yer munosabatlarini tartibga soluvchi kodekslar, davlat kadastrlari, geodeziya va kartografiya faoliyatiga oid qonunlar ushbu tizimning yadro qismini tashkil etadi. Bundan tashqari, huquqiy bazaning keyingi pog‘onasini Prezident farmonlari va qarorlari, Vazirlar Mahkamasining qarorlari hamda sohaviy idoralar tomonidan qabul qilingan me‘yoriy hujjatlar tashkil etadi. Ushbu hujjatlar orqali sohada olib borilayotgan islohotlar, raqamlashtirish jarayonlari, davlat kadastr tizimini yuritish va fazoviy ma‘lumotlar infratuzilmasini rivojlantirishning aniq mexanizmlari belgilab beriladi. Shuningdek, texnik reglamentlar, standartlar, yo‘riqnomalar va metodik ko‘rsatmalar amaliy faoliyatni tartibga solishda muhim o‘rin tutadi. Ular geodezik o‘lchovlarni amalga oshirish, kartografik materiallarni tayyorlash, kadastr ma‘lumotlarini shakllantirish va yuritish jarayonlarining yagona tartibini belgilaydi. Natijada, geodeziya va kadastr sohasidagi huquqiy baza tizimli va ierarxik tuzilishga ega bo‘lib, u sohaga oid barcha jarayonlarni kompleks tartibga solishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, ayrim normativ hujjatlar o‘rtasida takrorlanish yoki yetarli darajada uyg‘unlashmagan jihatlar mavjudligi ham aniqlanib, bu esa huquqiy bazani yanada takomillashtirish zarurligini ko‘rsatadi [3], [4], [5].

1-jadval

Geodeziya va kadastr sohasidagi huquqiy hujjatlar tizimi

T/r	Hujjat turi	Vazifasi
1	Qonunlar	Umumiy tartibga solish
2	Qarorlar	Amaliy mexanizmlar
3	Yo‘riqnomalar	Texnik tartib

Aniqlangan muammolar. Tadqiqot jarayonida geodeziya, kartografiya, kadastr

va geoinformatika sohalarida qator tizimli muammolar mavjudligi aniqlandi.

Avvalo, **normativ-huquqiy hujjatlarning eskirganligi** muhim muammolardan biri hisoblanadi. Ayrim me‘yoriy hujjatlar zamonaviy texnologiyalar, xususan raqamli kadastr va geoinformatsion tizimlar talablari darajasida yangilanmagan. Natijada amaliyotda huquqiy bo‘shliqlar yuzaga kelib, yangi texnologiyalarni joriy etishda ma‘lum cheklovlar paydo bo‘lmoqda.

Ikkinchidan, **ma‘lumotlar bazalarining integratsiyalanmaganligi** sohada samaradorlikni pasaytiruvchi omillardan biridir. Turli davlat organlari va tashkilotlar tomonidan yuritilayotgan kadastr va fazoviy ma‘lumotlar bazalari o‘zaro yetarli darajada bog‘lanmagan bo‘lib, bu ma‘lumotlar almashinuvi jarayonini murakkablashtiradi. Natijada bir xil ma‘lumotlarning takroriy shakllanishi, vaqt va resurslarning ortiqcha sarflanishi kuzatiladi.

Uchinchidan, **geoinformatsion tizimlarning (GIS) yetarli darajada joriy etilmaganligi** ham dolzarb muammo sifatida namoyon bo‘lmoqda. Ayrim hududlarda zamonaviy GIS texnologiyalaridan foydalanish darajasi past bo‘lib, bu esa fazoviy ma‘lumotlarni tezkor va aniq qayta ishlash imkoniyatlarini cheklaydi. Shuningdek, malakali mutaxassislar yetishmasligi va texnik infratuzilmaning yetarli rivojlanmaganligi ushbu jarayonni sekinlashtirmoqda.

Yuqoridagi muammolar sohada yagona tizimli yondashuvni shakllantirish, normativ-huquqiy bazani yangilash va raqamli texnologiyalarni keng joriy etish zaruratini ko‘rsatadi.

Raqamlashtirish darajasi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, kadastr tizimida raqamlashtirish jarayonlari izchil olib borilayotgan bo‘lsa-da, ular barcha hududlarda bir xil darajada joriy etilmagan. Ayrim hududlarda yer uchastkalari, bino va inshootlar haqidagi ma‘lumotlar raqamli shaklga o‘tkazilgan bo‘lsa, boshqa

hududlarda hali ham an’anaviy, qog‘oz ko‘rinishidagi hujjatlar ustunlik qilmoqda.

Raqamlashtirish darajasidagi bunday nomutanosiblik, birinchi navbatda, texnik infratuzilmaning turlicha rivojlanganligi, moliyaviy resurslarning cheklanganligi hamda malakali mutaxassislar yetishmasligi bilan izohlanadi. Natijada ma’lumotlarni tezkor qayta ishlash, yangilash va ular bilan almashish jarayonlarida qiyinchiliklar yuzaga kelmoqda.

Shu bilan birga, mavjud raqamli tizimlarning o‘zaro integratsiyasi ham yetarli darajada yo‘lga qo‘yilmagan. Bu esa yagona axborot makonini shakllantirish va fazoviy ma’lumotlardan samarali foydalanish imkoniyatlarini cheklaydi.

Umuman olganda, kadastr tizimida to‘liq raqamlashtirishga erishish uchun zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish, hududlar kesimida infratuzilmani rivojlantirish hamda soha mutaxassislarining malakasini oshirish zarur hisoblanadi.

Muhokama. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, geodeziya, kartografiya, kadastr va geoinformatika sohalarida mavjud huquqiy baza ma’lum darajada shakllangan bo‘lsa-da, u zamonaviy geoinformatsion talablarni to‘liq qamrab olmaydi hamda ayrim yo‘nalishlarda yangilanishni talab etadi. Xususan, raqamli texnologiyalarni keng joriy etish, ma’lumotlar almashinuvi va ularni boshqarish mexanizmlarini takomillashtirish bilan bog‘liq normalar yetarli darajada rivojlanmagan [4], [5]. Xalqaro tajriba tahlili shuni ko‘rsatadiki, sohani samarali rivojlantirish uchun, avvalo, yagona fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasini shakllantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday infratuzilma turli idoralar o‘rtasida ma’lumot almashinuvi samaradorligini oshirib, boshqaruv qarorlarini qabul qilishda ishonchli axborot bazasini yaratadi. Shu bilan birga, ochiq ma’lumotlar siyosatini joriy etish orqali davlat organlari faoliyatining shaffofligi oshadi, ilmiy-tadqiqot va biznes subyektlari uchun keng imkoniyatlar yaratiladi. Bundan tashqari, ma’lumotlarni

standartlashtirish, ularning yagona format va talablar asosida yuritilishini ta’minlash tizim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi [5], [6]. O‘zbekiston sharoitida mazkur yo‘nalishlarni rivojlantirish uchun bir qator ustuvor vazifalarni amalga oshirish zarur. Jumladan, barcha sohaviy ma’lumotlarni birlashtiruvchi yagona geoinformatsion platformani yaratish, davlat kadastr tizimini to‘liq raqamlashtirish va uni real vaqt rejimida yangilab borish mexanizmlarini joriy etish muhim hisoblanadi. Shu bilan birga, mavjud normativ-huquqiy bazani zamonaviy talablar asosida qayta ko‘rib chiqish, uni xalqaro standartlarga moslashtirish hamda amaliyotga samarali tatbiq etish dolzarb vazifalardan biridir.

Xulosa. Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, geodeziya, kartografiya, kadastr va geoinformatika sohalarida huquqiy munosabatlar O‘zbekistonda izchil va bosqichma-bosqich rivojlanib bormoqda. Xususan, Prezident farmonlari va qarorlari asosida amalga oshirilayotgan islohotlar ushbu tizimni modernizatsiya qilish, raqamlashtirish jarayonlarini jadallashtirish hamda sohaning institutsional asoslarini mustahkamlashda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu bilan birga, tadqiqot natijalari ushbu yo‘nalishda hali qator ustuvor vazifalar mavjudligini ko‘rsatdi. Jumladan, normativ-huquqiy bazani zamonaviy talablar asosida muntazam yangilab borish, barcha turdagi fazoviy ma’lumotlarni yagona platformaga integratsiya qilish va ular o‘rtasida samarali axborot almashinuvi ta’minlash zarur. Bundan tashqari, geoinformatsion tizimlarni (GIS) to‘liq joriy etish, ularning amaliy qo‘llanilishini kengaytirish hamda davlat va xususiy sektor o‘rtasida ma’lumotlar almashinuvi rivojlantirish dolzarb ahamiyatga ega.

Shuningdek, tizimni xalqaro talablar darajasiga olib chiqish maqsadida ISO va INSPIRE kabi standartlar asosida rivojlantirish, ma’lumotlarni standartlashtirish va ularning mosligini ta’minlash muhim yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Bu esa nafaqat ichki boshqaruv

samaradorligini oshiradi, balki xalqaro hamkorlik va investitsiyalarni jalb etish imkoniyatlarini ham kengaytiradi. Xulosa qilib aytganda, mazkur sohada huquqiy tizimni yanada takomillashtirish, uni zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan uyg'unlashtirish O'zbekistonning raqamli iqtisodiyotga o'tish jarayonida muhim omil hisoblanadi. Shu bois, ushbu yo'nalishda tizimli va uzluksiz islohotlarni davom ettirish, amaliy mexanizmlarni kuchaytirish hamda innovatsion yondashuvlarni keng joriy etish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- [1]. INSPIRE Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council.
- [2]. ISO 19100 series – Geographic information standards. International Organization for Standardization.
- [3]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil PQ-624-son qarori.
- [4]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil PF-60-son farmoni.
- [5]. O'zbekiston Respublikasi Yer kodeksi.
- [6]. “Davlat kadastrlari to'g'risida”gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni.

UO‘K 504.3:631.4:004.9

YUQORI KUCHLANISHLI ELEKTR UZATISH LINIYALARIDAN CHIQADIGAN ELEKTROMAGNIT NURLANISHNING TUPROQ XOSSALARIGA TA'SIRINI GAT TEXNOLOGIYALARI YORDAMIDA BAHOLASH

Marupov Azizkhon

Farg'ona davlat texnika universiteti PhD, dotsent

Annotatsiya. Yuqori kuchlanishli elektr uzatish liniyalari (YKEL) ning kengayishi qishloq xo'jaligi va urbanizatsiyalashgan hududlarda elektromagnit nurlanish (EMN) ta'sirining sezilarli darajada oshishiga olib keldi. Ushbu tadqiqotda YKEL tomonidan hosil qilinadigan EMNning tuproqning fizik va kimyoviy xossalari ta'siri GAT asosidagi fazoviy tahlil yordamida o'rganildi. Dala o'lchovlari va laboratoriya tahlillari elektr uzatish liniyalaridan turli masofalarda amalga oshirildi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, elektromagnit maydonlar tuproqning elektr o'tkazuvchanligi (EC), pH darajasi va ion tarkibi kabi ko'rsatkichlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin. GAT xaritalash usullari fazoviy gradientlar va ta'sir zonalarini vizual tarzda aks ettirish imkonini berdi. Olingan natijalar yer resurslarini boshqarish va ekologik monitoring tizimlarida EMN omillarini inobatga olish zarurligini ko'rsatadi.

Аннотация. Расширение высоковольтных линий электропередачи (ВЛЭП) существенно увеличило уровень воздействия электромагнитного излучения (ЭМИ) в сельскохозяйственных и урбанизированных ландшафтах. В данном исследовании рассматривается влияние ЭМИ, создаваемого ВЛЭП, на физические и химические свойства почв с использованием пространственного анализа на основе ГИС. Полевые измерения и лабораторные анализы проводились на различных расстояниях от линий электропередачи. Результаты показывают, что электромагнитные поля способны изменять такие параметры почвы, как электрическая проводимость (EC), уровень pH и ионный состав. Картографирование в ГИС позволило визуализировать пространственные градиенты и зоны воздействия. Полученные результаты

подчеркивают необходимость учета факторов ЭМИ в системах управления земельными ресурсами и экологического мониторинга.

Annotation. The expansion of high-voltage power lines (HVPL) has significantly increased electromagnetic radiation (EMR) exposure in agricultural and urban landscapes. This study investigates the influence of EMR generated by HVPL on soil physical and chemical properties using GIS-based spatial analysis. Field measurements and laboratory analyses were conducted at varying distances from transmission lines. Results indicate that electromagnetic fields can alter soil parameters such as electrical conductivity (EC), pH, and ion composition. GIS mapping enabled visualization of spatial gradients and impact zones. The findings highlight the need for integrating EMR considerations into land management and environmental monitoring frameworks.

Kalit so‘zlar. elektromagnit nurlanish, YKEL, tuproq xossalari, GAT, ekologik monitoring, yer resurslarini boshqarish.

Ключевые слова. электромагнитное излучение, ВЛЭП, свойства почвы, ГИС, экологический мониторинг, управление земельными ресурсами.

Key words. electromagnetic radiation, HVPL, soil properties, GIS, environmental monitoring, land management.

Introduction. High-voltage power lines are critical infrastructure for energy distribution; however, they generate electromagnetic fields (EMFs) that may affect surrounding ecosystems. The increasing density of power networks in regions such as the Fergana Valley necessitates detailed investigation into their environmental impacts [1].

Electromagnetic radiation from HVPL is characterized by low-frequency fields (50–60 Hz), which can interact with soil systems by influencing ion mobility, moisture retention, and biochemical processes. Previous studies have primarily focused on human health, while limited attention has been given to soil ecosystems and land productivity [1, 2].

This research aims to:

Evaluate changes in soil physical and chemical properties under EMR influence

Analyze spatial distribution patterns using GIS

Develop a methodological framework for monitoring EMR impacts on land resources

Materials and Methods. The study was conducted in an agricultural zone located near high-voltage transmission lines in the Fergana Valley. The area is characterized by irrigated soils, varying salinity levels, and intensive agricultural use [1, 3, 4].

Data Collection. Soil samples were collected at distances of are 0 m (directly under HVPL), 10 m, 25 m, 50 m, 100 m (control zone), both sides.

Measured parameters included, electrical conductivity (EC), soil pH, moisture content, Ion composition (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+). [2, 4, 6]

Electromagnetic field intensity was measured using a portable EMF meter.

GIS Analysis. Spatial data processing was performed using ArcGIS software: Creation of buffer zones around HVPL, Interpolation (IDW/Kriging) of soil parameters, Overlay analysis with EMF intensity layers, Thematic mapping of affected zones [1, 3, 4].

Statistical Analysis. Correlation and regression analyses were conducted to determine relationships between EMF intensity and soil properties.

Results. Electromagnetic Field Distribution. EMF intensity decreased exponentially with distance from HVPL. Maximum values were recorded directly beneath transmission lines.

Changes in Soil Properties

Key observations include are Increased EC values near HVPL, indicating higher salinity levels, Slight decrease in soil pH in high EMF zones, Altered ion balance, particularly increased sodium concentration,

Reduced moisture retention in zones with higher EMF intensity [2, 5, 7].

GIS-Based Spatial Patterns GIS analysis revealed clear zonation are High-impact zone: 0–25 m, Moderate-impact zone: 25–50 m, Low-impact zone: 50–100 m.

Thematic maps demonstrated a strong spatial correlation between EMF intensity and soil degradation indicators.

Discussion. The results suggest that electromagnetic radiation influences soil physicochemical processes, possibly by affecting ion mobility and water structure. Increased salinity near HVPL may be attributed to enhanced migration of soluble salts under electromagnetic influence.

These findings align with emerging studies indicating that EMFs can modify soil microstructure and biochemical activity. However, further research is needed to understand long-term effects and interactions with agricultural practices [1, 3, 4].

The integration of GIS proved effective for monitoring and visualizing EMR impacts, providing a valuable tool for land management and environmental assessment.

Conclusion. Digital Twin Implementation. The developed DT model successfully integrates real-time and historical data, enabling:

Continuous monitoring of soil parameters

Visualization of EMF influence zones

Dynamic updating of soil condition maps

Electromagnetic Impact on Soil. Findings indicate: Increased soil EC in high EMF zones (0–25 m), Higher sodium accumulation near HVPL, Reduced soil moisture retention under strong EMF influence

Predictive Modeling Results. Machine learning models showed high accuracy:

$R^2 = 0.82$ for EC prediction

Strong correlation between EMF intensity and salinity levels

GIS-Based Visualization. The digital twin produced:

3D terrain + EMF overlay models

Temporal maps showing soil degradation trends

Risk zoning maps for agricultural planning.

This study demonstrates that electromagnetic radiation from high-voltage power lines has measurable effects on soil properties. The use of GIS technologies enhances the ability to analyze and manage these impacts spatially.

Key conclusions. EMR affects soil salinity, pH, and ion composition, Impact intensity decreases with distance from HVPL, GIS is an effective tool for environmental monitoring.

Recommendations. Establish buffer zones for agricultural planning, Integrate EMR monitoring into land cadastre systems, Conduct long-term studies for sustainable land management.

References.

1. ICNIRP (2020). Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields.
2. World Health Organization (WHO). Electromagnetic fields and public health.
3. FAO (2015). Soil salinity assessment and management.
4. Li, X. et al. (2019). Effects of electromagnetic fields on soil properties.
5. Uzbekistan State Committee on Land Resources – Cadastre Data Reports.
6. Aydin, H., & Şimşek, C. (2017). Hydrogeological and hydrochemical properties of karstic aquifers in western Anatolia, Turkey. *Environmental Earth Sciences*, 76(21), 735. <https://doi.org/10.1007/s12665-017-7095-3>
7. Balta, İ., & Şener, Ş. (2020). Assessment of groundwater potential using GIS-based multi-criteria decision analysis: A case study in the Gediz Basin, western Turkey. *Journal of African Earth Sciences*, 163, 103764. <https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2019.103764>
8. Çelik, R., & Gülersoy, A. E. (2018). Application of remote sensing and GIS techniques in hydrogeological mapping of western Anatolia. *Arabian Journal of*

Geosciences, 11(14), 387.
<https://doi.org/10.1007/s12517-018-3738-z>

9. DSİ – State Hydraulic Works. (2023). Groundwater resources and hydrogeological data of the Balıkesir region. Ankara: General Directorate of State Hydraulic Works (DSİ) Publications.

10. Ekmekçi, M. (2016). Groundwater flow systems in karst terrains of Turkey: Conceptual models and management

implications. Hydrogeology Journal, 24(8), 1971–1986. <https://doi.org/10.1007/s10040-016-1445-9>

11. Ersoy, Ş., & Yüzer, E. (2022). GIS-based hydrogeological modeling for groundwater resource management in the Marmara region. Environmental Monitoring and Assessment, 194(2), 89. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09634-2>

UO‘K 528.94:639.1:004.65

CHORVACHILIK MAJMUALARI UCHUN YER TANLASH USLUBINI NAZARIYASI

S.R.Asatov

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

N.A.Mirzayev

Buxoro davlat texnika universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada chorvachilik majmualari uchun yer maydonlarini tanlash jarayonini geoaxborot texnologiyalari asosida takomillashtirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqotda yer resurslarining ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy omillari kompleks tahlil qilinib, chorvachilikni samarali rivojlantirish uchun optimal hududlarni aniqlash usullari ishlab chiqilgan. Geoaxborot tizimlari yordamida tuproq sifati, suv resurslariga yaqinlik, infratuzilma mavjudligi va ekologik xavfsizlik kabi mezonlar baholandi. Natijada chorvachilik majmualarini joylashtirishda qaror qabul qilish jarayonini avtomatlashtirish va aniqligini oshirish imkonini beruvchi takliflar ishlab chiqildi. Ushbu yondashuv yer resurslaridan oqilona foydalanish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish hamda atrof-muhitga salbiy ta’siri kamaytirishga xizmat qiladi.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы совершенствования процесса выбора земельных участков для животноводческих комплексов на основе геоинформационных технологий. В ходе исследования проведён комплексный анализ экологических, экономических и социальных факторов земельных ресурсов, а также разработаны методы определения оптимальных территорий для эффективного развития животноводства. С использованием геоинформационных систем были оценены такие критерии, как качество почвы, близость к водным ресурсам, наличие инфраструктуры и экологическая безопасность. В результате разработаны предложения, направленные на автоматизацию процесса принятия решений при размещении животноводческих комплексов и повышение его точности. Данный подход способствует рациональному использованию земельных ресурсов, повышению эффективности производства и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Abstract. This article examines the issues of improving the process of land selection for livestock complexes based on geographic information technologies. The study provides a comprehensive analysis of environmental, economic, and social factors of land resources and develops methods for identifying optimal areas for efficient livestock development. Using GIS technologies, criteria such as soil quality, proximity to water resources, availability of infrastructure, and environmental safety were evaluated. As a result, proposals were developed to automate the decision-making process for the placement of livestock complexes and improve its accuracy. This approach contributes to the rational use of land resources, increased production efficiency, and reduced negative environmental impact.

Kalit soʻzlar. geoaxborot tizimlari [GIS], chorvachilik majmuasi, yer tanlash, hududiy tahlil, ekologik omillar, yer resurslari, fazoviy maʼlumotlar, optimallashtirish, infratuzilma, barqaror rivojlanish, qishloq xoʻjaligi, ozuqa.

Ключевые слова. геоинформационные системы [ГИС], животноводческий комплекс, выбор земельного участка, территориальный анализ, экологические факторы, земельные ресурсы, пространственные данные, оптимизация, инфраструктура, устойчивое развитие, сельское хозяйство, кормовая база.

Keywords. geographic information systems [GIS], livestock complex, land selection, spatial analysis, environmental factors, land resources, spatial data, optimization, infrastructure, sustainable development, agriculture, feed/fodder.

Kirish. Bugungi kunda qishloq xoʻjaligi tarmogʻini modernizatsiya qilish va uning samaradorligini oshirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, chorvachilik majmualarini ilmiy asosda joylashtirish, yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni taʼminlash muhim ahamiyat kasb etadi. Anʼanaviy yer tanlash usullari koʻpincha subyektiv yondashuvlarga asoslangan boʻlib, bu esa notoʻgʻri qarorlar qabul qilinishiga olib kelishi mumkin.

Geoaxborot texnologiyalari [GIS] esa hududiy maʼlumotlarni yigʻish, qayta ishlash va tahlil qilish orqali ushbu jarayonni aniq va ilmiy asosda amalga oshirish imkonini beradi. Mazkur maqolada chorvachilik majmualari uchun yer tanlash usullarini GIS asosida takomillashtirish masalalari yoritiladi.

Chorvachilik – qishloq xoʻjaligining asosiy tarmoqlaridan biri. Chorvachilik mahsulotlari yetishtirish uchun chorva mollarini boqish va urchitish bilan shugʻullanadi; aholini ish hayvonlari [ot, hoʻkiz, tuya, bugʻu], oziq-ovqat mahsulotlari [sut, qatiq, goʻsht, yogʻ, tuxum va boshqalar], yengil sanoatni xom ashyo [jun, teri, moʻyna va hokazo], dehqonchilik organik oʻgʻit bilan taʼminlaydi.

Chorvachilik mahsulotlari va chiqindilaridan ayrim ozuqalar [yogʻi olingan sut, goʻsht-suyak uni, suyak uni va boshqalar, shuningdek, har xil dori-darmonlar shifobaxsh zardoblar, gormonal preparatlar va boshqalar] olinadi. Chorvachilikning taraqqiy etishi va mahsuldorligi dehqonchilikning rivojlanishi, yerdan intensiv foydalanish bilan chambarchas bogʻliq. Chorvachilikning asosiy tarmoqlari: qoramolchilik, qoʻychilik, echki chilik, yilqichilik, tuyachilik, parrandachilik, asalarichilik, choʻchqachilik, quyunchilik, darrandachilik, bugʻuchilik, itchilikdan iborat. Jahon mamlakatlarida tabiiy iqlim sharoitlari va ozuqa bazasiga koʻra Chorvachilik rivoji oʻziga xos xususiyatlarga ega. Jahon chorvachiligida [mln. bosh] qoramol 1338,2; qoʻy 1068,6; echki 709,8; buyvol – 158,6; ot – 61,095; xachir – 14,1; eshak – 43,4; tuya – 19,1; choʻchqa – 912,7; tovuq – 14139; kurka – 244 va boshqa boqiladi va ulardan turli mahsulotlar yetishtirish muhim oʻrinda turadi. Goʻsht yetishtirish hajmi 225,9 mln. t ni, sigir suti yetishtirish 480,6 mln. t ni [yoki har bir sigirdan oʻrtacha 2071 kg]ni tashkil etdi.

Mavzuning dolzarbligi. Zamonaviy iqtisodiyotda qishloq xoʻjaligi tarmogʻini barqaror rivojlantirish masalasi global

ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, chorvachilik yo‘nalishini ilmiy asosda tashkil etish, uning hududiy joylashuvini optimallashtirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Chorvachilik majmualarini to‘g‘ri joylashtirish nafaqat iqtisodiy samaradorlikni ta‘minlaydi, balki ekologik barqarorlikni saqlash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ijtimoiy infratuzilmani rivojlantirishga ham xizmat qiladi. Shu sababli yer tanlash jarayoni murakkab, ko‘p omilli va ilmiy yondashuvni talab qiladigan jarayon hisoblanadi.

Asosiy qism. Amaliyot shuni ko‘rsatadiki, ko‘plab hollarda chorvachilik majmualari uchun yer tanlash an‘anaviy usullar asosida amalga oshiriladi. Bunda mutaxassislarning tajribasi, mavjud statistik ma‘lumotlar yoki ayrim alohida omillar hisobga olinadi xolos. Biroq bunday yondashuv hududning kompleks xususiyatlarini, ya‘ni tuproq sifati, iqlim sharoiti, suv resurslari, relyef, transport infratuzilmasi va ekologik cheklavlarni bir vaqtning o‘zida baholash imkonini bermaydi. Natijada noto‘g‘ri tanlangan hududlar ishlab chiqarish xarajatlarining ortishiga, logistika muammolariga, chorva mahsuldorligining pasayishiga va atrof-muhitga salbiy ta‘silarning kuchayishiga olib keladi.

Shu nuqtai nazardan, geoaxborot texnologiyalaridan foydalanish yer tanlash jarayonini tubdan takomillashtirish imkonini beradi. Geoaxborot tizimlari fazoviy va atributiv ma‘lumotlarni yagona tizimda birlashtirib, ularni chuqur tahlil qilish imkonini yaratadi. Ushbu texnologiyalar yordamida turli xil tabiiy va iqtisodiy omillar qatlamlar ko‘rinishida shakllantiriladi va ular ustida murakkab tahlillar amalga oshiriladi. Natijada hududning real holati to‘liq aks ettiriladi va ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkoniyati yuzaga keladi.

Mazkur tadqiqotda chorvachilik majmualari uchun yer tanlashning geoaxborot texnologiyalariga asoslangan takomillashtirilgan metodikasi ishlab chiqildi. Tadqiqot jarayonida bir nechta

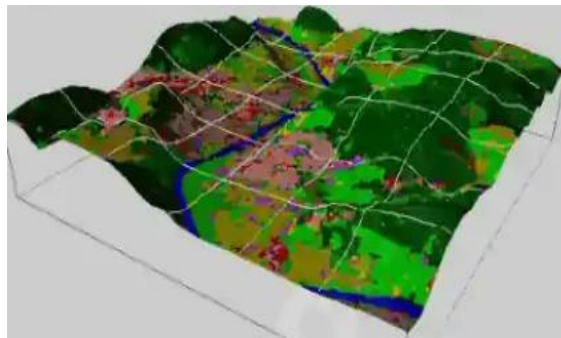
bosqichlar amalga oshirildi. Dastlab, o‘rganilayotgan hudud bo‘yicha fazoviy ma‘lumotlar bazasi shakllantirildi. Ushbu bazaga masofadan zondlash ma‘lumotlari, raqamli balandlik modeli, tuproq xaritalari, iqlim ko‘rsatkichlari, gidrologik tarmoq, yo‘l infratuzilmasi va ekologik cheklovlar to‘g‘risidagi ma‘lumotlar kiritildi. Mazkur ma‘lumotlar turli manbalardan olinib, yagona koordinata tizimiga keltirildi va GIS muhitida qayta ishlashga tayyorlandi [1-rasm].

1-rasm



Keyingi bosqichda chorvachilik majmualari uchun muhim bo‘lgan asosiy mezonlar aniqlab olindi. Tadqiqot natijasida tuproq unumdorligi, suv manbalariga yaqinlik, transport infratuzilmasiga ulanish darajasi, relyefning morfologik xususiyatlari hamda ekologik xavfsizlik darajasi eng muhim omillar sifatida belgilandi. Har bir mezon alohida tahlil qilinib, moslik darajasiga ko‘ra klassifikatsiya qilindi. Masalan, tuproq unumdorligi yuqori, o‘rta va past toifalarga ajratildi, suv manbalariga masofa esa optimal, qoniqarli va noqulay zonalarga bo‘lindi [2-rasm].

2-rasm



Shundan so‘ng ko‘p mezonli baholash usuli qo‘llanildi. Ushbu usulda har bir mezonning ahamiyati inobatga olinib, ularga og‘irlik koeffitsiyentlari berildi. Bu koeffitsiyentlar ekspert bahosi va ilmiy adabiyotlar asosida aniqlanib, umumiy baholash modeliga integratsiya qilindi. GIS dasturida overlay [qatlamlarni ustma-ust qo‘yish] texnologiyasi yordamida barcha mezonlar birlashtirildi va hududlarning umumiy moslik indeksi hisoblab chiqildi. Bundan tashqari, buffer tahlili yordamida yo‘llar va suv manbalariga nisbatan masofa zonalar aniqlandi, reklassifikatsiya usuli orqali esa barcha ma’lumotlar yagona baholash tizimiga keltirildi.

O‘tkazilgan tahlillar natijasida chorvachilik majmualarini joylashtirish uchun hududlarning moslik xaritasi yaratildi. Ushbu xarita asosida hududlar uchta asosiy toifaga ajratildi: yuqori mos, o‘rta mos va past mos zonalar. Yuqori mos hududlar asosan tekis relyefga ega, suv resurslariga yaqin, tuproq unumdorligi yuqori va infratuzilma rivojlangan hududlardan iborat bo‘ldi. Bunday hududlarda chorvachilik majmualarini tashkil etish iqtisodiy jihatdan eng samarali hisoblanadi. O‘rta mos hududlarda ayrim cheklovlar mavjud bo‘lsa-da, qo‘shimcha investitsiyalar hisobiga ulardan samarali foydalanish mumkin. Past mos hududlar esa ekologik jihatdan nozik, relyefi murakkab yoki infratuzilmasi yetarli darajada rivojlanmagan hududlar sifatida baholandi.

Tadqiqot natijalari geoaxborot texnologiyalarining chorvachilik majmualarini joylashtirishdagi ustunliklarini yaqqol namoyon etdi. Birinchidan, ushbu yondashuv turli omillarni kompleks tarzda hisobga olish imkonini beradi. Ikkinchidan, qaror qabul qilish jarayonida inson omilining ta’siri kamayadi va natijalar obyektivlashadi. Uchinchidan, hududiy rejalashtirish jarayoni tezlashadi va aniqroq natijalar olinadi. Bundan tashqari, GIS asosida ishlab chiqilgan xaritalar vizual ko‘rinishda bo‘lib, ular mutaxassislar uchun qulay tahlil vositasi hisoblanadi.

Shu bilan birga, geoaxborot texnologiyalaridan foydalanishda ayrim cheklovlar ham mavjud. Jumladan, yuqori aniqlikdagi fazoviy ma’lumotlarning yetishmasligi, ularni yangilashning murakkabligi va ayrim hududlar bo‘yicha ma’lumotlarning to‘liq emasligi tahlil natijalariga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli kelgusida milliy darajada yagona geoaxborot ma’lumotlar bazasini yaratish va uni muntazam yangilab borish muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa qilib aytganda, chorvachilik majmualari uchun yer tanlash jarayonini geoaxborot texnologiyalari asosida takomillashtirish qishloq xo‘jaligi samaradorligini oshirishning eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir. Ushbu yondashuv yer resurslaridan oqilona foydalanish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, ekologik xavfsizlikni ta’minlash va hududiy rivojlanishni muvozanatlashtirish imkonini beradi. Kelgusida ushbu metodikani yanada rivojlantirish, xususan, sun‘iy intellekt, katta ma’lumotlar [Big Data] va masofadan zondlash texnologiyalari bilan integratsiya qilish orqali yanada mukammal natijalarga erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

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

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

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

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

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

6. Sattorov Sh. Va boshqalar. Use of aerocosmic methods and GIS programs in construction of space data models of pastoral land //Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – №. 5-4. – с. 16-22.

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

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

UO‘K 528.8:581.5:504.3

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА РАСТЕНИЙ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЯ НА ОСНОВЕ СПУТНИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Мадиев Отамурод Бобомуродович

Ректор Международного инновационного университета

Аннотация. Нынешний экологический кризис на острове, деградация растительности на острове – одна из самых актуальных проблем, стоящих перед нами. Для этого, прежде всего, необходимо их изучить, проанализировать и составить карту.

Ключевые слова. ГИС-технологии, деградация, сельские земли, опустынивание, аэрокосмическая фотография.

Вступление. Основная цель исследовательской работы посвящена составлению карт деградации растительности Южного Приаралья на основе ГИС-технологий. Исходя из этой цели, в наших исследованиях были определены и решены следующие задачи:

- Изучение современного состояния экологии и растительности Южного Приаралья;

- Оценка возникновения и формирования экологических проблем в Приаралье;

- Освещение растений Приаралья и деградации их поражения (1980-2015 гг.);

- Изучение картографического обеспечения методов изучения деградации растительности Приаралья;

Анализ литературы. Пустынных территорий встречаются в работах ряда ландшафтоведов, почвоведов, картографов, геоморфологов, экологов, специалистов по дистанционному зондированию земли и других исследователей. В частности, зарубежными учеными занимались Т. Downing, Н. Dowlatabadi, R. Fernandez, J.

Herrick, E. Huber-Sannwald, H. Jiang, R. Leemans, T. Lynam, F. Maestre, M. Ayarza, B. Walker и другие. Среди ученых СНГ В.С. Залетаев, А.Г. Бабаев, Н.Ф. Глазовский, Л.Ю. Курочкина.

Многими географами и экологами нашей республики изучены процессы трансформации геосистем Приаралья. Данному направлению посвящены научные работы А.А.Рафикова, А.Бахиева, Т.Мирзалиева, Б.Жоллибекова, Н.И.Сабитовой, А.К.Уразбаева, Ш.С.Зокирова, Э.Я.Сафарова, В.А.Рафикова, Р.П.Реймова и других.

Несмотря на то, что в рамках широкомасштабных исследовательских программ были получены фундаментальные результаты, работы по картированию высыхающего дна Аральского моря и вновь сформировавшихся экосистем опустынивающейся дельты Амударьи с помощью современных ГИС-программ изучены недостаточно.

Методология. Объект исследовательской работы - территория Южного Приаралья. Предметом исследования является составление карт состояния деградации растительности Южного Приаралья на основе ГИС-технологий.

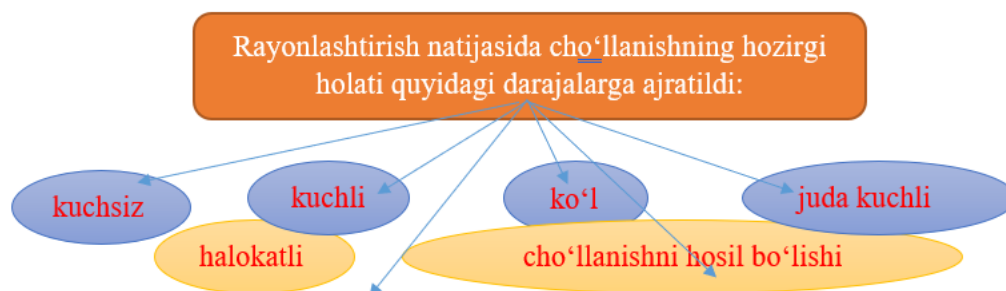
В связи с высоким уровнем деградации растительности в регионе

Приаралья в настоящее время необходимо научно решить эти проблемы и разработать меры по развитию и улучшению флоры региона в будущем.

Картографическое обеспечение карты "Современное состояние опустынивания Южного Приаралья" на основе картографического обеспечения методов изучения деградации растительности Приаралья и на основе ряда данных, начиная с содержания карты и заканчивая подготовкой к публикации, проводилось поэтапно. Эта карта была создана на основе программ MapInfo Professional 12.0 и Adobe Photoshop CS5 Ark Gis ГИС (географических информационных систем). Основная работа проводилась в программе Ark Gis 10.2. На начальном этапе работы аэрокосмическая фотография Южного Приаралья была загружена в программное обеспечение Ark Gis 10.2, введены определенные координаты местности и создана географическая и математическая основа карты. На следующем этапе работы по дешифрированию проводились с опорой на гидрографические элементы географической основы.

На этапе дешифрирования на открытых и закрытых контурах были отмечены события и явления Южного Приаралья, имеющие одинаковое содержание и количество.

Рис 1



Методы составления карт растений с использованием аэрокосмических материалов. Еще одним основным этапом программы Arg Gis 10.2 является

компоновка (оснащение) карт. Этот процесс состоит из выбора цвета картографически выделенных районов, составления легенды карты, выбора рамки

карты, размещения ее названия и масштаба.

Карта "Современное состояние опустынивания Южного Приаралья" разработана на основе дешифровки космических снимков этого масштаба, а также использованы результаты наземных полевых исследований. Каждый контур представлен отдельными целыми классами опустынивания. В местах, где на одном контуре указаны два класса, каждый столбец и класс показаны в соответствующем друг другу цвете. Такие сложные контуры опустынивания связаны с особенностями гео-и экосистем.

Обсуждение и результаты.

Высыхание Аральского моря в результате антропогенного воздействия коренным образом изменило геоэкологические условия Приаралья, превратив его в зону экологического кризиса. За последние 40-45 лет Аральское море, высыхая из года в год, разделилось на две части, то есть большое и малое моря (таблица 1). В 2007 году уровень моря понизился на 29 метров, площадь бассейна Аральского моря увеличилась в 6 раз, объем воды увеличился с 1064 км до 80 км, соленость воды в западной части достигла 110-112 г/л, в восточной 280 г/л.

Общие посевные площади в Республике Каракалпакстан составляют засоленные почвы, из них слабозасоленные почвы составляют 26,2%, средnezасоленные почвы - 37,4%, сильнозасоленные почвы - 35,2%, очень сильнозасоленные почвы - 12%. Показатели бонитета почв в среднем составляют 41 балл, и в настоящее время продолжается снижение балла бонитета.

По данным Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, в последние годы в Республике Каракалпакстан увеличилось распространение туберкулеза, зоба, анемии, рака и заболеваний нервной системы. Для профилактики заболеваний

в первую очередь необходимо улучшить экономическое и социальное положение населения республики. В первую очередь очень важно обеспечить население республики чистой питьевой водой.

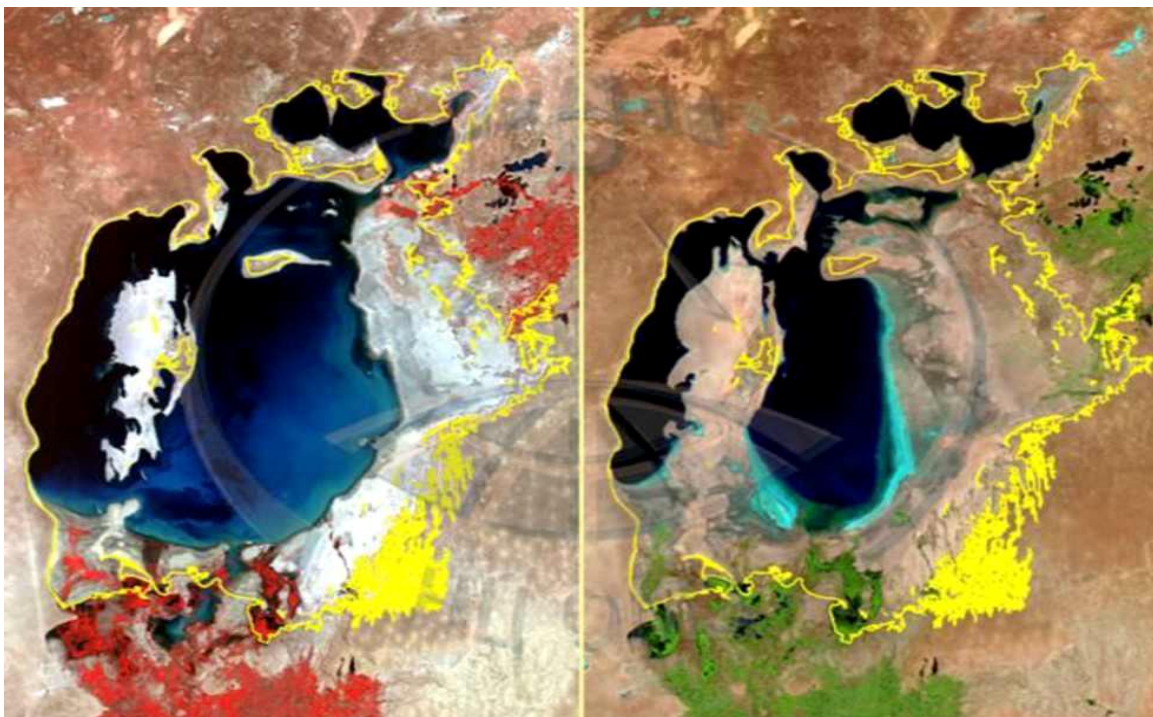
Причина в том, что в настоящее время 55,9% питьевой воды в регионе не соответствует санитарно-химическим требованиям, а 16,2% - микробиологическим требованиям. В засушливые годы минерализация воды в устье Амударьи увеличилась на 0,8 -1,6 г/л, в Сырдарье - на 1,5-2,0 г/л. В результате нехватки водных ресурсов и снижения их качества растительный и почвенный покров подвергся деградации, что привело к коренному изменению фауны и флоры региона. За последние 12 лет в высохшей части Аральского моря на площади более 200 тысяч гектаров высаживаются пустынные саксаулы и другие разнообразные растения (в среднем 20 тысяч гектаров ежегодно).

Необходимо изучить экологическую ситуацию в Республике Каракалпакстан и существующую экологическую ситуацию, разработать меры по ее предотвращению. Для изучения сложившейся экологической ситуации и разработки мер по ее предотвращению целесообразно использовать аэрокосмические материалы.

В последние годы аэрокосмические снимки используются для получения ряда сведений, а также для изучения состояния экологии, загрязнения окружающей среды, природных ресурсов и планирования мероприятий по охране природы. С этой точки зрения большое значение имеют данные, полученные с аэрокосмических снимков, которые, в свою очередь, позволяют получить полезную и необходимую информацию об изменении Аральского моря в 1994 и 2004 годах.

Рис 2

Изменение Аральского моря в Приаралье в 1994 и 2004 годах



Дешифрирование аэрокосмических снимков Очень важна структура облика объекта на снимке. Внешний вид некоторых объектов - это структура и признаки, их тень, вид, размер, геометрическая структура, то есть, в целом, это общий вид вышеуказанных показателей.

В геоэкологических исследованиях при дешифрировании аэрокосмических снимков обращают внимание и на тени объектов. Причина в том, что вид объектов на аэрокосмических снимках очень изменчив.

1-таблица

Разделение объектов на аэрокосмических снимках по их цветовому виду

Оценка показателя уровней цвета	Названия цветов	Принцип разделения	Верхние и нижние границы оптической плотности
1	Очень яркий цвет	Тот факт, что цвет на фотографии неразличим для глаз и находится в недостижимой степени	
2	Очень светло-серый	До того, что цвета на фотографии видны невооруженным глазом	
3	Светло-серый	Минимальная плотность отображения цвета объекта на фото	
4	Серый	Средняя плотность изображения объекта на фото	

5	Темно-серый	Минимальная плотность изображения объекта на фото	
6	Черный, серый	Максимальная плотность изображения объекта на фотографии и избыточный цвет	
7	Черный цвет	Цвет объекта на фотографии неразличим глазом	

В настоящее время для изучения, анализа данных, полученных с аэрокосмических снимков, и создания с их помощью карт используются Географические информационные системы (ГИС). При создании геоэкологической карты Республики Каракалпакстан целесообразно широко использовать аэрокосмические снимки территории. Данные, полученные с аэрокосмических снимков, являются одним из важнейших факторов Географической информационной системы. Пространственные данные могут собираться оператором ГИС в виде таблиц или в виде фотографий. Эти собранные пространственные данные анализируются и объединяются с другими собранными статистическими, картографическими, полевыми экспедиционными, геодезическими данными и вносятся в базу данных для Географической информационной системы.

С помощью этой программы можно подключить аэрокосмическую фотографию к системе координат. При этом из каждого угла поворота снимка берутся точки и подключаются к системе координат WGS 1984. Здесь мы знаем, что проекция выбирается с учетом того, что выбран конкретный объект.

Для Республики Каракалпакстан целесообразно выбрать проекцию Гаусса-Крюгера. Далее на основе собранных аэрокосмических, статистических, картографических, геодезических и других данных создается база данных и с использованием созданной базы данных оснащается карта в зависимости от цели ее использования.

В частности, для геоэкологической карты Республики Каракалпакстан необходимо создать базу данных о типах, контурах ландшафтов, последствиях и уровнях антропогенного воздействия на ландшафты, видах природных и антропогенных процессов, растительном и животном мире, категориях загрязнения атмосферного воздуха промышленными отходами, уровнях загрязнения подземных и поверхностных вод, а также современном состоянии Аральского моря, водном и солевом балансах, динамике изменения Аральского моря с 1961 года.

На основе созданной базы данных разрабатывается программа и легенда карты. Затем в Географической информационной системе проектируется карта и рисуется ее авторский оригинал. В конце работы дается команда специальному устройству распечатать готовую карту.

В будущем считаем целесообразным использование аэрокосмических данных для изучения экологического состояния Республики Каракалпакстан, разработки мер по их предотвращению, проектирования и составления карт, составляемых для природоохранных, экологических, геоэкологических и других целей, улучшения социально-экономической инфраструктуры региона.

Заключение. Одним словом, оптимизация опустынивания природной среды осуществляется путем разработки технологий геоэкологического управления, укрепления экологической безопасности в современных условиях, оптимизация рационального природопользования, стабилизация экологического баланса, сокращения

выбросов в окружающую среду, изучения опустынивания, разработки мер по борьбе с ним целесообразно создать карту этой территории и реализовать на основе этих карт.

Литература.

1. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмическое зондирование. Методология, принципы, проблемы. – М.: МГУ, 1997.
2. Суюнов А.С., Файзиев Ш. Ш. Изучение опыта полного разрушения на улицах Карши в Кашкадарьинской области. Международный журнал передовых исследований в области науки, инженерии и технологий. ISSN: 2350-0328. 6, Issue 11, November 2019. 11873-11885.
3. З. М. Киличев, А. С. Суюнов, Ш. Файзиев. Ш. In polygonometry of rivers incidental efficient research institution. (AJMIR) ISSN:2278-4853 Vol 9, Issue 5, May, Spl Issue, 2020 Impact Factor: SJIF 2020 = 6.882. 64-73.
4. М. Авлакулов, И. Кадыров, Ш. Файзиев. Ш. Моделирование процесса массопереноса поверхностными и подземными потоками при бороздковом орошении сельскохозяйственных культур. E3S Web of Conferences 410, 05019 (2023) FORM-2023, стр. 1-10. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341005019>.
5. М. Авлакулов, И. Кадыров, Файзиев Ш. Ш. Процессы массопереноса в гетерогенной среде, происходящие в зоне аэрации при инфильтрации поверхностных вод. E3S Web of Conferences 411, 02022 (2023)., APEC-VI-2023. С. 1-6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341102022>.
6. Файзиев Ш. Ш., У.Н.Ибрагимов., З.М.Киличев., А.О.Хаккулова., Х.Н.Суюнова. Сравнение и верификация результатов исследований геодезических работ, выполненных в мелиоративных системах, с помощью геоинформационного программного обеспечения. Сравнение и верификация результатов исследований геодезических работ, выполненных в мелиоративных системах, с помощью геоинформационного программного обеспечения. E3S Web of Conferences 411, 02023 (2023) APEC-VI-2023. Стр. 1-5. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341102023>.
7. Boltayev.T.X, Raxmonov.Q, Akbarov.O.M “Geoaxborot tizimining ilmiy asoslari” O’quv qo’llanma TOSHKENT – 2015
8. Kovalyov.N.V, Shukina.O.G, Muxitdinov.Dj.K, Xamidova.M.B, “Fotogrammetriya va yerni masofadan tadqiq qilish” TOSHKENT 2014 y
9. F.Lov, P.Navratil, K.Kotte, H.F.Scholer va O.Bubenzerlar “Orol dengizi qurigan tubida potensial vosita chang va tuz bo’ronlarining xavf darajasini baxolash uchun landshaft o’zgarishini masofadan zondlash asosida tahlil qilish” maqolasi (2013)
10. Shokirov. Sh , Musaev.I. M, “Masofadan zondlash” Toshkent – 2015

UO‘K 620.9:911.2:332.1

FARG‘ONA VILOYATIDA QUYOSH ENERGIYASINI RIVOJLANTIRISH IMKONIYATLARI

Qosimov Lazizbek Muxsinjon o‘g‘li

Uzbekistan, Farg‘ona, Qo‘qon davlat universiteti, assistent

Tursunxo‘jayeva Ominaxon Nuriddinxo‘ja qizi

Uzbekistan, Farg‘ona, Qo‘qon davlat universiteti talabasi

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqola Farg‘ona viloyatida quyosh energiyasini rivojlantirish imkoniyatlarini har tomonlama tahlil qiladi. Unda viloyatning iqtisodiy-ijtimoiy ahamiyati, energiya ehtiyojlari, quyosh resurslarining salohiyati hamda mavjud infratuzilma holati o‘rganiladi. Maqolada quyosh energetikasini rivojlantirishning iqtisodiy va huquqiy asoslari, jumladan, investitsiya muhiti, davlat dasturlari va moliyalashtirish mexanizmlari yoritiladi. Shuningdek, zamonaviy texnologik yechimlar, tarmoqqa integratsiya masalalari, jumladan, energiya saqlash tizimlari va 'aqlli tarmoq' konsepsiyalari ko‘rib chiqiladi. Quyosh energiyasining ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy samaralari, shu jumladan, iqlim o‘zgarishi va havo ifloslanishining oldini olish, yangi ish o‘rinlari yaratishdagi roli baholanadi. Tadqiqotda rivojlanishdagi to‘siqlar, masalan, yer ajratish, tarmoqqa ulanish, kadrlar malakasi kabi muammolar aniqlanib, ularni hal etish bo‘yicha strategik tavsiyalar ilgari suriladi. Maqola Farg‘ona viloyatining barqaror energiya kelajagini ta‘minlashda quyosh energiyasining hal qiluvchi rolini ta‘kidlaydi.

Аннотация. В данной научной статье проводится всесторонний анализ возможностей развития солнечной энергетики в Ферганском регионе. Рассматриваются социально-экономическое значение региона, энергетические потребности, потенциал солнечных ресурсов и состояние существующей инфраструктуры. В статье освещается экономическая и правовая база развития солнечной энергетики, включая инвестиционный климат, государственные программы и механизмы финансирования. Также рассматриваются современные технологические решения, вопросы интеграции в электросети, включая системы хранения энергии, и концепция «умной сети». Оцениваются экологические и социально-экономические преимущества солнечной энергетики, включая ее роль в предотвращении изменения климата и загрязнения воздуха, а также в создании новых рабочих мест. В исследовании выявляются препятствия на пути развития, такие как выделение земель, подключение к электросети и квалификация персонала, и предлагаются стратегические рекомендации по их устранению. В статье подчеркивается решающая роль солнечной энергетики в обеспечении устойчивого энергетического будущего Ферганского региона.

Abstract. This scientific article comprehensively analyzes the opportunities for the development of solar energy in the Fergana region. It examines the socio-economic significance of the region, energy needs, the potential of solar resources, and the state of existing infrastructure. The article covers the economic and legal framework for the development of solar energy, including the investment climate, government programs, and financing mechanisms. It also examines modern technological solutions, grid integration issues, including energy storage systems, and the concept of a 'smart grid'. The environmental and socio-economic benefits of solar energy, including its role in preventing climate change and air pollution, and creating new jobs, are assessed. The study identifies obstacles to development, such as land allocation, grid connectivity, and staff qualifications, and puts forward strategic recommendations for their resolution. The article emphasizes the crucial role of solar energy in ensuring a sustainable energy future for the Fergana region.

Kalit so‘zlar. Farg‘ona, quyosh energiyasi, imkoniyatlar, barqaror rivojlanish, energiya samaradorligi, investitsiyalar, texnologiyalar, ekologiya.

Ключевые слова. Фергана, солнечная энергия, возможности, устойчивое развитие, энергоэффективность, инвестиции, технологии, экология.

Keywords. Fergana, solar energy, opportunities, sustainable development, energy efficiency, investments, technologies, ecology.

Kirish. Farg‘ona viloyati O‘zbekistonning iqtisodiy va demografik jihatdan eng muhim hududlaridan biri hisoblanadi. Mamlakatning qishloq xo‘jaligi, sanoati va aholi zichligi bo‘yicha yetakchi viloyatlardan biri sifatida, uning barqaror rivojlanishi energiya resurslariga bo‘lgan talabning ortishiga sabab bo‘lmoqda. An‘anaviy energiya manbalariga qaramlik esa mintaqaviy va global ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda, shuningdek, energiya xavfsizligi masalasini dolzarblashirmoqda. Shu bois, muqobil va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini, xususan, quyosh energiyasini joriy etish va rivojlantirish nafaqat viloyat, balki butun mamlakat uchun strategik ahamiyat kasb etadi. O‘zbekistonning global energiya transformasiyasi jarayonlariga qo‘shilishi va 2030 yilga qadar energiya ishlab chiqarishda qayta tiklanuvchi manbalar ulushini sezilarli darajada oshirish bo‘yicha belgilangan maqsadlari quyosh energetikasining rivojiga keng imkoniyatlar ochmoqda. Mazkur maqola Farg‘ona viloyatida quyosh energiyasini rivojlantirishning mavjud salohiyati, uning iqtisodiy, texnologik, ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy jihatlarini tahlil qilishni maqsad qilgan. Tadqiqot doirasida quyosh energetikasini joriy etishdagi mavjud to‘siqlar aniqlanib, ularni bartaraf etishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi. Ushbu maqolaning asosiy vazifalari quyosh energiyasi salohiyatini baholash, rivojlanishning huquqiy-iqtisodiy asoslarini o‘rganish, texnologik integratsiya masalalarini ko‘rib chiqish va kelajakdagi rivojlanish yo‘nalishlarini belgilashdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqot Farg‘ona viloyatida quyosh energiyasini rivojlantirish imkoniyatlarini baholashga qaratilgan bo‘lib, tahliliy va sifatli yondashuv asosida amalga oshirildi. Tadqiqot obyekti sifatida viloyatning quyosh energetikasi salohiyati, mavjud energiya ehtiyojlari, texnologik imkoniyatlari hamda

ushbu sohani rivojlantirishga ta’sir etuvchi iqtisodiy, huquqiy va ekologik omillar olindi.

Tadqiqot jarayonida bir necha ilmiy usullardan foydalanildi. Avvalo, hujjatli tahlil usuli asosida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining farmon va qarorlari, Vazirlar Mahkamasining tegishli hujjatlari, davlat dasturlari, xalqaro tashkilotlar hisobotlari va loyiha materiallari o‘rganildi. Shuningdek, mahalliy moliyaviy institutlar tomonidan taklif etilayotgan “yashil” kredit mahsulotlari va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini qo‘llab-quvvatlashga doir mexanizmlar tahlil qilindi. Mazkur yondashuv quyosh energetikasini rivojlantirishning normativ-huquqiy va moliyaviy asoslarini aniqlashga xizmat qildi.

Qiyosiy tahlil usuli yordamida Farg‘ona viloyatining quyosh radiatsiyasi ko‘rsatkichlari, energiya iste’moli dinamikasi va mavjud resurs salohiyati boshqa hududlar bilan solishtirildi. Bu esa viloyatning quyosh energetikasi bo‘yicha nisbiy ustunliklari va ayrim cheklovlarini aniqlash imkonini berdi.

Tadqiqotda tizimli yondashuv ham qo‘llanildi. Bunda quyosh energiyasini rivojlantirishga ta’sir etuvchi texnologik, iqtisodiy, ekologik, ijtimoiy va huquqiy omillar o‘zaro bog‘liq yagona tizim sifatida ko‘rib chiqildi. Ushbu yondashuv sohadagi muammolarni kompleks baholash va ularni bartaraf etish bo‘yicha takliflar ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etdi.

Bundan tashqari, SWOT tahlil elementlaridan foydalanilib, Farg‘ona viloyatida quyosh energetikasini rivojlantirishning kuchli va zaif tomonlari, mavjud imkoniyatlari hamda ehtimoliy tahdidlari baholandi. Jumladan, yuqori quyosh radiatsiyasi va energiyaga bo‘lgan talabning ortib borishi kuchli omillar sifatida, elektr tarmoqlarining yetarli darajada modernizatsiya qilinmagani va boshlang‘ich investitsiya xarajatlarining yuqoriligi esa asosiy cheklovlar sifatida qayd etildi.

Tadqiqot asosan mavjud adabiyotlar, siyosiy-huquqiy hujjatlar, amaldagi dasturlar

va loyiha tajribalarini tahlil qilishga tayandi. Aniq empirik statistik ma'lumotlarning cheklanganligi sababli, ilmiy xulosalar induktiv va deduktiv yondashuvlar asosida shakllantirildi. Natijada Farg'ona viloyatida quyosh energiyasini rivojlantirishning amaliy imkoniyatlari, mavjud muammolari va istiqbolli yo'nalishlari yuzasidan umumlashtirilgan ilmiy baho berildi.

Natijalar. Ushbu tadqiqot doirasida olib borilgan tahlillar Farg'ona viloyatida quyosh energiyasini rivojlantirish uchun yetarli tabiiy, iqtisodiy va institutsional salohiyat mavjudligini ko'rsatdi. Avvalo, hududning geografik joylashuvi va iqlim sharoitlari tufayli quyosh radiatsiyasining yuqori darajada (yiliga o'rtacha 1500–1600 kVt/soat/m²) bo'lishi aniqlanib, bu viloyatda quyosh fotoelektr stansiyalarini (FES) keng miqyosda joriy etish imkonini beradi.

Tahlillar natijasida viloyatda quyosh energiyasidan foydalanishning ikki asosiy yo'nalishi samarali ekanligi aniqlandi:

— markazlashgan yirik quyosh elektr stansiyalari orqali sanoat va umumiy energiya tizimini qo'llab-quvvatlash;

— kichik quvvatli tom usti quyosh panellari orqali aholining va kichik biznes subyektlarining energiya ehtiyojlarini qondirish.

Qiyosiy tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, Farg'ona viloyati quyosh energiyasi salohiyati jihatidan mamlakatning boshqa hududlari bilan taqqoslaganda raqobatbardosh hisoblanadi. Shu bilan birga, energiya iste'molining yuqori sur'atlarda o'sib borayotgani quyosh energetikasiga bo'lgan talabni yanada kuchaytirayotganligi aniqlandi.

Tadqiqot davomida iqtisodiy va huquqiy sharoitlar ham baholanib, davlat tomonidan yaratilgan investitsion muhit, imtiyozlar, subsidiyalar va “yashil” kredit mexanizmlarining mavjudligi quyosh energetikasini rivojlantirish uchun muhim omil ekanligi isbotlandi. Xususan, davlat-xususiy sheriklik (DXSh) asosidagi loyihalar va xalqaro moliyaviy institutlar ishtiroki

quyosh energetikasiga investitsiya oqimini oshirish imkonini bermiqda.

Texnologik jihatdan olib borilgan tahlillar natijasida quyosh energiyasini samarali integratsiya qilish uchun energiya saqlash tizimlari (batareyalar), gibrid tizimlar (quyosh + shamol) hamda “aqlli tarmoq” (smart grid) texnologiyalarini joriy etish zarurligi aniqlangan. Shu bilan birga, mavjud elektr tarmoqlarining eskirganligi va quvvat cheklovlari quyosh stansiyalarini keng miqyosda ulashda asosiy to'siqlardan biri sifatida baholandi.

Ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy baholash natijalari quyosh energetikasining ijobiy ta'sirini yaqqol ko'rsatdi. Jumladan:

— issiqxona gazlari emissiyasining kamayishi;

— havo ifloslanishining pasayishi;

— yangi ish o'rinlarining yaratilishi;

— energiya xarajatlarining qisqarishi;

— qishloq hududlarida energiya ta'minotining yaxshilanishi kuzatilishi mumkinligi aniqlandi.

Shu bilan birga, SWOT tahlil asosida bir qator muammolar ham aniqlangan bo'lib, ular qatoriga tarmoqqa ulanishdagi byurokratik jarayonlar, yer ajratish muammolari, yuqori boshlang'ich investitsiya xarajatlari va malakali kadrlar yetishmasligi kiradi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari Farg'ona viloyatida quyosh energiyasini rivojlantirish uchun zarur shart-sharoitlar mavjudligini, biroq mavjud infratuzilma va tashkiliy muammolarni hal etish orqali bu salohiyatdan to'liq foydalanish mumkinligini ko'rsatdi.

Xulosa. Farg'ona viloyati quyosh energiyasini rivojlantirish uchun ulkan salohiyatga ega bo'lib, bu viloyatning energiya mustaqilligini ta'minlash, iqtisodiy o'sishni rag'batlantirish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Yuqori quyosh radiatsiyasi, mavjud yer resurslari va hukumatning qo'llab-quvvatlash siyosati quyosh energetikasining keng miqyosda joriy

etilishi uchun qulay sharoit yaratadi. Quyosh energiyasini rivojlantirish nafaqat atmosferaga zararli chiqindilar miqdorini kamaytirish va iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish imkonini beradi, balki yangi ish o'rinlari yaratish, aholining hayot sifatini yaxshilash va qishloq xo'jaligi samaradorligini oshirish kabi ijtimoiy-iqtisodiy foydalar ham keltiradi. Biroq, bu jarayonda yer ajratish tartib-qoidalarini soddalashtirish, elektr tarmoqlarini modernizatsiya qilish, malakali kadrlar tayyorlash va investitsiya muhitini yanada yaxshilash kabi to'siqlarni bartaraf etish zarur. Ta'kidlangan strategik tavsiyalarni kompleks tarzda amalga oshirish Farg'ona viloyatida quyosh energetikasining jadal rivojlanishini ta'minlab, viloyatni O'zbekistonda "yashil" energiya markazlaridan biriga aylantirishga xizmat qiladi. Kelajakda quyosh energiyasi Farg'ona viloyatining barqaror rivojlanish strategiyasining ajralmas qismi bo'lishi va mintaqaning energiya xavfsizligiga salmoqli hissa qo'shishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Boyle, Godfrey, and Bob Everett, muharrirlar. Qayta tiklanuvchi energiya: Barqaror kelajak uchun energiya. Oxford: Oxford University Press, 2012.
2. Sovacool, Benjamin K. Energiya siyosati va iqlim o'zgarishi siyosati: Markaziy Osiyo misolida. London: Routledge, 2017.
3. Al-Ghussain, Luay, et al. "O'zbekistonda quyosh PV tizimlarining optimallashtirilishi va texno-iqtisodiy tahlili: keys tadqiqoti." Barqaror Shaharlar va Jamiyat, vol. 74, 2021, pp. 103197.
4. Zaripova, G. R., and D. S. Dzhuraeva. "O'zbekistonda qayta tiklanuvchi energiya salohiyatini baholash va uni rivojlantirish istiqbollari." Energiya Iqtisodiyoti va Siyosati Xalqaro Jurnali, vol. 9, no. 5, 2019, pp. 100-106.
5. Khakimov, B. A., et al. "O'zbekistonda fotovoltaiik ilovalar uchun quyosh energiyasi resurslarini prognozlash va baholash." Xalqaro Yashil Energiya Jurnali, vol. 18, no. 2, 2021, pp. 177-187.

UO'K 004.9:332.2:528

RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA GEODEZIYA, KADASTR VA GEOINFORMATIKA SOHALARIDA FAZOVIIY MA'LUMOTLAR MUAMMOLARI VA ULARNING YECHIMLARI

Eshtemirova Lobar Boymurod qizi

Xalqaro innovatsion universiteti Aniq fanlar fakulteti Yer kadastr va kommunal xo'jaligi kafedrası o'qituvchisi

Raxmatullayev Kamol Ne'matulla o'g'li

Xalqaro innovatsion universiteti, "Aniq fanlar, yer kadastr va kommunal xo'jaligi" kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur tezisda geodeziya, kartografiya, kadastr, geoinformatika hamda yer tuzish sohalarida uchrayotgan zamonaviy muammolar tahlil qilinadi. Fazoviiy ma'lumotlarni yig'ish, saqlash va

boshqarishdagi kamchiliklar, raqamlashtirish darajasi, ma'lumotlar integratsiyasi va aniqlik masalalari ko'rib chiqilib, ularni hal etishning innovatsion yechimlari taklif etiladi.

Аннотация. В данном тезисе анализируются современные проблемы в областях геодезии, картографии, кадастра, геоинформатики и землеустройства. Рассматриваются недостатки в сборе, хранении и управлении пространственными данными, уровень цифровизации, вопросы интеграции данных и их точности. Предлагаются инновационные решения по устранению этих проблем.

Abstract. This thesis analyzes current problems in the fields of geodesy, cartography, cadastre, geoinformatics, and land management. It examines shortcomings in the collection, storage, and management of spatial data, the level of digitalization, issues of data integration and accuracy. Innovative solutions for addressing these problems are proposed.

Kalit so'zlar. geodeziya, kartografiya, kadastr, GIS, geoinformatika, fazoviy ma'lumotlar, raqamli xaritalar, yer tuzish.

Ключевые слова. Геодезия, картография, кадастр, геоинформатика, ГИС, пространственные данные, цифровые карты, землеустройство, земельный кадастр, инновационные решения.

Keywords. geodesy, cartography, cadastre, geoinformatics, GIS, spatial data, digital maps, land management, land cadastre, innovative solutions.

Kirish. Hozirgi davrda hududlarni samarali boshqarish, yer resurslaridan oqilona va barqaror foydalanish hamda shaharsozlik jarayonlarini ilmiy asosda rivojlantirishda geodeziya, kartografiya, kadastr va geoinformatika sohalar alohida strategik ahamiyat kasb etmoqda. Raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi, axborot texnologiyalarining keng joriy etilishi va boshqaruv jarayonlarining avtomatlashtirilishi natijasida fazoviy ma'lumotlar davlat boshqaruvi, iqtisodiy rejalashtirish, ekologik monitoring, transport-logistika tizimlarini optimallashtirish hamda muhandislik infratuzilmasini rivojlantirishning asosiy axborot manbaiga aylanib bormoqda [1].

Zamonaviy jamiyatda hududiy ma'lumotlarning aniqligi, ishonchliligi va tezkor yangilanib borishi strategik ahamiyatga ega bo'lib, yer resurslarini boshqarish samaradorligi bevosita geoma'lumotlar sifati va ularning integratsiyalashgan holda qo'llanilishiga bog'liqdir. Ayniqsa, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi, aholi sonining ortishi va yer resurslariga bo'lgan bosimning kuchayishi fazoviy ma'lumotlardan kompleks va samarali foydalanishni talab etmoqda. Shu nuqtai nazardan, hududiy rejalashtirish, yer kadastr yuritish, tabiiy resurslarni monitoring qilish va ekologik muammolarni oldindan prognozlashda

zamonaviy geoinformatsion texnologiyalar muhim vosita sifatida xizmat qiladi.

Biroq amaliyot shuni ko'rsatadiki, ko'plab hududlarda analog shakldagi ma'lumotlarning saqlanib qolishi, turli tashkilotlar o'rtasida ma'lumotlar almashinuvi va integratsiyasining yetarli darajada yo'lga qo'yilmaganligi, shuningdek, zamonaviy geoinformatsion tizimlar va texnologiyalarning cheklangan darajada joriy etilishi sohaning rivojlanishiga sezilarli darajada to'sqinlik qilmoqda. Bundan tashqari, mavjud geoma'lumotlarning eskirganligi, ularni muntazam yangilash mexanizmlarining yetarli emasligi hamda standartlashtirish muammolari hududiy boshqaruv jarayonlarida aniqlik va samaradorlikni pasaytirmoqda.

Shu bilan birga, raqamli transformatsiya jarayonida yuqori malakali mutaxassislar yetishmovchiligi, zamonaviy GIS, masofadan zondlash (Remote Sensing), GNSS va sun'iy intellekt texnologiyalaridan samarali foydalanish ko'nikmalarining yetarli darajada shakllanmaganligi ham muhim muammolardan biri hisoblanadi. Fazoviy ma'lumotlar hajmining keskin ortib borishi esa ularni saqlash, qayta ishlash va himoyalash bilan bog'liq yangi vazifalarni yuzaga keltirmoqda.

Mazkur holatlar geodeziya va geoinformatika sohalarida kompleks ilmiy yondashuv asosida mavjud muammolarni

chuqur tahlil qilish, ularni hal etishning innovatsion usullarini ishlab chiqish hamda zamonaviy texnologiyalarni keng joriy etishni talab etadi. Shu munosabat bilan, ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi geodeziya, kartografiya, kadastr va geoinformatika yo‘nalishlarida mavjud dolzarb muammolarni tizimli ravishda o‘rganish, ularning kelib chiqish sabablarini aniqlash hamda zamonaviy raqamli yechimlar asosida samarali taklif va tavsiyalar ishlab chiqishdan iboratdir [2].

Adabiyotlar tahlili. So‘nggi yillarda fazoviy ma‘lumotlar bilan ishlash texnologiyalari bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ilmiy manbalarda geografik axborot tizimlari (GIS)

hududiy boshqaruvning asosiy vositalaridan biri sifatida e‘tirof etiladi. Tadqiqotchilar GIS texnologiyalari yordamida yer resurslarini monitoring qilish, urbanizatsiya jarayonlarini baholash hamda ekologik o‘zgarishlarni aniqlash samaradorligi oshishini ta’kidlaydilar [3].

Masofadan zondlash texnologiyalari bo‘yicha olib borilgan izlanishlar sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari va aerofotosyomka ma‘lumotlari orqali katta hududlarni qisqa vaqt ichida tahlil qilish imkonini berishini ko‘rsatadi. Shuningdek, xalqaro tajribada Spatial Data Infrastructure (SDI) konsepsiyasi davlat miqyosida geoma‘lumotlarni integratsiyalashning samarali modeli sifatida qo‘llanilmoqda [4].

2-rasm

Masofadan zondlash



2-rasmda ko‘rsatilganidek, masofadan zondlash texnologiyalari sun‘iy yo‘ldoshlar va aerofotosyomka vositalari orqali katta hududlardan ma‘lumotlarni tezkor yig‘ish va ularni GIS tizimlari yordamida tahlil qilish imkonini beradi.

Ilmiy adabiyotlarda raqamli kartografiya, GNSS texnologiyalari va sun‘iy intellekt asosidagi fazoviy tahlil usullari kelajakdagi geoinformatika rivojlanishining asosiy yo‘nalishlari sifatida qayd etilgan. Biroq rivojlanayotgan davlatlarda

ma‘lumotlarni standartlashtirish va integratsiya qilish muammolari hanzuz dolzarbligicha qolmoqda.

Metodologiya. Mazkur tadqiqotda geodeziya, kartografiya va geoinformatika sohalarining amaldagi holatini kompleks o‘rganish maqsadida tizimli tahlil, taqqoslash, statistik kuzatuv va geoinformatsion yondashuv usullaridan foydalanildi. Tadqiqot jarayonida mavjud muammolar aniqlanib, ular mazmuniga ko‘ra guruhlariga ajratildi hamda ularning kelib

chiqish sabablari chuqur tahlil qilindi. Shuningdek, milliy va xalqaro tajribalar asosida fazoviy ma’lumotlarni boshqarish tizimlarining samaradorligi baholandi.

Tadqiqotning metodologik asosi sifatida quyidagi yondashuvlar qo‘llanildi:

1-jadval

Tadqiqotda qo‘llanilgan metodlar va ularning tavsifi

№	Metod nomi	Mazmuni	Tadqiqotdagi ahamiyati
1	Tizimli tahlil	Geodeziya va kadastr tizimlarini kompleks ravishda o‘rganish	Muammolarni tizimli aniqlash va guruhlash imkonini beradi
2	Taqqoslash usuli	Analog va raqamli kartografik ma’lumotlarni solishtirish	Raqamlashtirish darajasini baholashga xizmat qiladi
3	Statistik kuzatuv	Mavjud ma’lumotlar asosida tahlil o‘tkazish	Ma’lumotlarning aniqligi va ishonchliligini aniqlash
4	GIS tahlil	Geografik axborot tizimlari orqali fazoviy ma’lumotlarni qayta ishlash	Hududiy tahlil va vizualizatsiyani ta’minlaydi
5	GNSS texnologiyalari tahlili	Sun’iy yo‘ldosh orqali aniqlikni o‘rganish	Geodezik o‘lchovlar aniqligini oshirishga yordam beradi
6	Masofadan zondlash	Sun’iy yo‘ldosh va dron ma’lumotlarini o‘rganish	Katta hududlarni tezkor tahlil qilish imkonini beradi
7	Integratsion yondashuv	Turli manbalardagi geoma’lumotlarni birlashtirish	Yagona ma’lumotlar bazasini shakllantirishga xizmat qiladi

Muhokama va natijalar. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, fazoviy ma’lumotlarning yetarli darajada raqamlashtirilmaganligi hududiy boshqaruv samaradorligini pasaytiruvchi asosiy omillardan biridir. Analog xaritalar bilan ishlash ma’lumotlarni yangilash jarayonini murakkablashtirib, vaqt va resurslarning ortiqcha sarflanishiga olib keladi [5].

Bundan tashqari, turli tashkilotlar tomonidan yig‘ilgan geoma’lumotlarning yagona platformaga birlashtirilmaganligi ma’lumotlar nomuvofiqligini keltirib chiqarmoqda. Natijada hududiy rejalashtirish jarayonlarida aniqlik yetishmovchiligi kuzatiladi.

Geodezik o‘lchovlarda zamonaviy GNSS texnologiyalaridan foydalanish aniqlikni sezilarli darajada oshirishi aniqlangan. Dronlar orqali aerofotosyomka va sun’iy yo‘ldosh monitoringi hududiy o‘zgarishlarni tezkor kuzatish imkonini beradi. Sun’iy intellekt asosidagi tahlil

algoritmllari esa yer foydalanish dinamikasini avtomatik aniqlash va prognozlash imkonini yaratadi [6].

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, yagona geoma’lumotlar infratuzilmasini yaratish hamda raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali boshqaruv samaradorligini sezilarli oshirish mumkin.

Xulosa va takliflar. O‘tkazilgan tadqiqotlar geodeziya, kartografiya va geoinformatika sohalarida raqamlashtirish jarayonlarini jadallashtirish zarurligini ko‘rsatdi. Fazoviy ma’lumotlarning aniqligi va integratsiyasi hududiy rivojlanishning asosiy omillaridan biri hisoblanadi.

Quyidagi takliflar ilgari suriladi:

- analog kartografik materiallarni to‘liq raqamlashtirish;
- milliy fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasini shakllantirish;
- GIS texnologiyalarini davlat boshqaruvi tizimiga keng joriy etish;

- GNSS va masofadan zondlash texnologiyalaridan foydalanishni kengaytirish;

- geoinformatika yo‘nalishida malakali kadrlar tayyorlashni kuchaytirish;

- fazoviy ma’lumotlar xavfsizligini ta’minlash mexanizmlarini rivojlantirish.

Mazkur chora-tadbirlar hududlarni boshqarish samaradorligini oshirib, raqamli iqtisodiyot sharoitida barqaror rivojlanishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Burrough P.A., McDonnell R.A. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, 2015.

2. Longley P., Goodchild M., Maguire D., Rhind D. Geographic Information Systems and Science. Wiley, 2019.

3. Wolf P.R., Ghilani C.D. Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics. Pearson, 2018.

4. Tomlinson R. Thinking About GIS. ESRI Press, 2013.

5. O‘zbekiston Respublikasi Yer kodeksi. – Toshkent, 2023.

6. FAO. Spatial Information for Sustainable Land Management. Rome, 2020.

UO‘K 631:332.3:631.6

RESPUBLIKAMIZ BO‘YICHA SUG‘ORILADIGAN EKIN YER MAYDONLARINING HOLATI VA ULARNING O‘ZGARISH DINAMIKASI

Norimboyev Humoyun Risqitilla o‘g‘li

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti, “Yer resurslarini boshqarish” kafedrası tayanch
doktoranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada qishloq xo‘jaligida sug‘oriladigan yerlardan foydalanish holati, ularning so‘nggi yillardagi o‘zgarish dinamikasi tahlil qilingan. So‘nggi yillarda sug‘oriladigan ekin yer maydonlarida ma’lum darajada qisqarish kuzatilmoqda. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, sug‘oriladigan yerlarning qariyb 50 foizi turli darajada sho‘rlangan bo‘lib, bu yer unumdorligining pasayishiga olib kelmoqda. Maqolada sug‘orish tizimlarining eskirganligi, suv resurslaridan samarasiz foydalanish, iqlim o‘zgarishi va antropogen omillar asosiy muammo sifatida ko‘rsatilgan. Shuningdek, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish orqali yer va suv resurslaridan samarali foydalanish imkoniyatlari yoritilgan.

Kalit so‘zlar. Sug‘oriladigan yerlar, qishloq xo‘jaligi, yer resurslari, melioratsiya, sho‘rlanish, sug‘orish tizimi, tomchilatib sug‘orish, yer degradatsiyasi.

Kirish. Respublikamizda qishloq xo‘jaligi muhim sohalaridan biri bo‘lib, u aholini oziq-ovqat bilan ta’minlash, sanoatni xom ashyo bilan qo‘llab-quvvatlash va eksportni rivojlantirishda katta rol o‘ynaydi. Mamlakat hududining katta qismi qurg‘oqchil bo‘lgani sababli, dehqonchilik

asosan sug‘oriladigan yerlarga bog‘liq. Qishloq xo‘jaligida foydalanish va sug‘orish uchun yaroqli bo‘lgan, suv resurslari shu yerlarni sug‘orishni ta’minlay oladigan sug‘orish manbai bilan bog‘langan doimiy yoki muvaqqat sug‘orish tarmog‘iga ega bo‘lgan yerlar sug‘oriladigan yerlar

hisoblanadi. ^[1]

O‘zbekiston Respublikasining ma’muriy chegarasidagi umumiy yer maydoni 44 892,4 ming gektarni tashkil etadi, shundan 4 342,5 ming gektari sug‘oriladigan yerlar hisoblanadi. Sug‘orish tizimlarining samarali ishlashi nafaqat hosildorlikni oshirish, balki oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash, iqtisodiy barqarorlik va aholi turmush darajasini yaxshilash bilan ham bevosita bog‘liqdir.

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, mamlakatdagi qishloq xo‘jaligida ishlatiladigan suv resurslarining **90 foizdan** ortig‘i aynan sug‘orishga sarflanadi. Shu sababli yer va suv resurslarini oqilona boshqarish muhim ahamiyatga ega bo‘lib, u nafaqat tabiiy resurslarni tejash, balki iqtisodiy samaradorlikni oshirish va barqaror qishloq xo‘jaligi rivojini ta’minlash imkonini beradi. ^[2]

So‘nggi yillarda sug‘oriladigan yer maydonlarida ma’lum darajada qisqarish kuzatilmoqda. Bu holat resurslardan foydalanish samaradorligini chuqur o‘rganishni, sug‘orish tizimlarini modernizatsiya qilishni, zamonaviy texnologiyalarni joriy etishni va ekin tanlovini optimallashtirish bo‘yicha kompleks choralarni ishlab chiqishni talab qiladi. Shu tarzda, sug‘oriladigan yerlar va

suv resurslarini samarali boshqarish mamlakatning uzoq muddatli iqtisodiy barqarorligi uchun muhim omil hisoblanadi.

Metodologiya. Mazkur tadqiqotda sug‘oriladigan yerlar maydoni va ularning resurslar bilan o‘zaro bog‘liqligini tahlil qilish uchun kompleks ilmiy yondashuvlar qo‘llanildi. Birinchi navbatda, statistik tahlil usuli yordamida 2019–2024 yillar davomida sug‘oriladigan yerlar maydoni dinamikasi aniqlanib, o‘zgarishlar tendensiyalari va hududiy tafovutlar o‘rganildi.

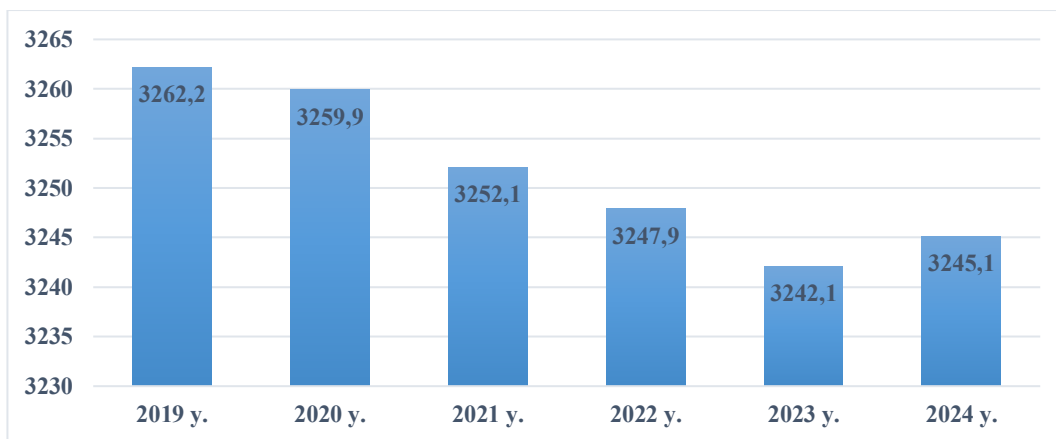
Shuningdek, adabiyotlar tahlili orqali mahalliy va xalqaro ilmiy adabiyotlar, jumladan hisobotlar va ilmiy jurnallardagi maqolalar tahlil qilindi. Bu orqali sug‘orish tizimlari, suv resurslaridan foydalanish samaradorligi va qishloq xo‘jaligi bo‘yicha mavjud ilmiy yondashuvlar umumlashtirildi.

Qiyosiy tahlil usuli yordamida respublika va hududlar kesimida yer maydonlarining o‘zgarishi solishtirildi, hududiy tafovutlar va ularning sabablariga aniqlik kiritildi. Shuningdek, tizimli tahlil orqali yer resurslari, suv ta’minoti va qishloq xo‘jaligi o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik o‘rganildi.

Mazkur yondashuvlarning integratsiyasi tadqiqot natijalarining ilmiy asoslangan, tizimli va hududiy jihatdan aniq bo‘lishini xizmat qiladi.

1-rasm

Respublika bo‘yicha sug‘oriladigan ekin yer maydonlarining o‘zgarishi



Natijalar. Tahlil natijalariga ko‘ra, qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar

toifasidagi sug‘oriladigan ekin yerlari maydoni 2019–2024 yillar davomida biroz

o‘zgaruvchan bo‘lgan. Xususan, 2019-yilda sug‘oriladigan yerlar 3 262,2 ming gektarni tashkil etgan bo‘lsa, 2023-yilda bu ko‘rsatkich 3 242,1 ming gektarga kamaygan. 2024-yilda esa maydon 3 245,1 ming gektarga yetgan. Shu bilan birga, ushbu o‘zgarishlar nisbatan kichik bo‘lsa-da, umumiy tendensiya sug‘oriladigan yerlar

maydonining asta-sekin kamayishiga moyilligini ko‘rsatadi. (1-rasm)

O‘zbekistonda 2019–2024 yillar davomida qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar toifasidagi sug‘oriladigan yer maydonlarining hududlar kesimidagi dinamikasini tahlil qilish natijalari umumiy va hududiy darajada turli tendensiyalar mavjudligini ko‘rsatadi. (1-jadval).

1-jadval

Sug‘oriladigan ekin yerlarining Qoraqalpog‘iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahri bo‘yicha o‘zgarishi

(ming ga.hisobida)

T/r	Hududlar nomi	Tegishli yillarning 1 yanvar holatiga yer maydonlari						2023 yilga nisbatan farqi (+;-)
		2019 y.	2020 y.	2021 y.	2022 y.	2023 y.	2024 y.	
1	Qoraqalpog‘iston Respublikasi	418,3	418,5	418,5	418,9	418,8	418,8	
2	Andijon	202,1	200,6	200,4	200,4	200,1	200,1	
3	Buxoro	199,5	200,1	200,1	200,1	200,1	205,8	5,7
4	Jizzax	258,8	259,9	260	259,2	259,9	260,6	0,7
5	Qashqadaryo	417,6	417,3	417,3	417,3	417,3	417,4	0,1
6	Navoiy	91,7	92	92	91,9	91,4	91,2	-0,2
7	Namangan	190	188,2	186	186	185	184,8	-0,2
8	Samarqand	247	246,9	246,7	245,9	243,1	243,7	0,6
9	Surxondaryo	239,3	238,6	238,6	238,4	238,4	238,5	0,1
10	Sirdaryo	249,4	249,2	249	249	248,9	248,8	-0,1
11	Toshkent	295,7	295,7	92	289,9	289,5	290	0,5
12	Farg‘ona	247,5	247,6	245	243,2	242	242	
13	Xorazm	205,2	205,3	205,3	205,3	205,3	201,1	-4,2
14	Toshkent sh.	0,1		1,2	2,4	2,3	2,3	
	Jami:	3262,2	3259,9	3252,1	3247,9	3242,1	3245,1	3

Hududlar kesimida tahlil qilinganda, ayrim viloyatlarda ijobiy o‘shish kuzatiladi. Xususan, Buxoro viloyatida yer maydoni 2023 yilga nisbatan 5,7 ming gektarga oshib, eng yuqori o‘shish ko‘rsatkichini qayd etgan. Shuningdek, Jizzax (0,7 ming ga), Samarqand (0,6 ming ga), Toshkent viloyati (0,5 ming ga), Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida ham ijobiy o‘zgarishlar kuzatilgan. Bu hududlarda yer resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish yoki

yangi yerlarni o‘zlashtirish bilan bog‘liq jarayonlar mavjudligini ko‘rsatadi.

Aksincha, ayrim hududlarda kamayish holatlari qayd etilgan. Xorazm viloyatida sug‘oriladigan yerlar 4,2 ming gektarga qisqarib, eng katta pasayish kuzatilgan. Shuningdek, Navoiy, Namangan va Sirdaryo viloyatlarida ham kichik miqdorda kamayish mavjud. Bu holat yer degradatsiyasi, sho‘rlanish yoki suv resurslari bilan bog‘liq muammolar mavjudligini anglatadi.

Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Andijon va ayrim boshqa hududlarda esa yer maydonlari deyarli o‘zgarmagan bo‘lib, nisbatan barqaror holat kuzatiladi. ^[3]

Umuman olganda, jadval ma’lumotlari sug‘oriladigan yerlar maydonining hududlar bo‘yicha notekis o‘zgarayotganini, ayrim hududlarda o‘shish kuzatilayotgan bo‘lsa, boshqalarida qisqarish davom etayotganini ko‘rsatadi. Bu esa yer va suv resurslarini hududiy xususiyatlardan kelib chiqib, differensial yondashuv asosida boshqarish zarurligini tasdiqlaydi.

Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, hozirgi kunda sug‘oriladigan yerlarning 44,7 foizi turli darajada sho‘rlangan, jumladan, 31,0 foizi kuchsiz, 11,9 foizi o‘rtacha va 1,9 foizi kuchli sho‘rlanish darajasiga ega. Bu esa yer unumdorligining pasayishiga va hosildorlikning sezilarli darajada kamayishiga olib keladi. ^[4]

Shuningdek, yerlardan samarali foydalanishga salbiy ta’sir ko‘rsatadigan bir qator boshqa omillar aniqlangan. Jumladan, sug‘orish infratuzilmasining eskirganligi, suv yo‘qotishlarining yuqori darajasi va nasos stansiyalariga bo‘lgan yuqori bog‘liqlik qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining samaradorligiga ta’sir ko‘rsatmoqda.

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, sug‘oriladigan yerlar maydonining barqarorligini ta’minlash, sho‘rlanish muammosini kamaytirish va suv hamda yer resurslarini samarali boshqarish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar ishlab chiqish zarur. Bu esa mamlakat qishloq xo‘jaligining barqaror rivojlanishini ta’minlash uchun muhim ahamiyatga ega.

Muhokama. Ilmiy adabiyotlar tahlili sug‘oriladigan yer resurslaridan foydalanishda bir qator tizimli va o‘zaro bog‘liq muammolar mavjudligini ko‘rsatadi. Ushbu muammolar nafaqat qishloq xo‘jaligi samaradorligiga, balki ekologik barqarorlik va qishloq xo‘jaligiga mahsulotlarini yetishtirishga ham bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

1. Yer degradatsiyasi va sho‘rlanish. Sug‘oriladigan yerlarning sezilarli qismida sho‘rlanish jarayonining kuchayib

borayotgani kuzatilmoqda. Bu holat tuproq unumdorligini pasaytirib, hosildorlikning kamayishiga olib keladi. Sho‘rlanishning asosiy sabablari sifatida noto‘g‘ri sug‘orish usullari, ortiqcha suv berish, drenaj tizimlarining yetarli darajada rivojlanmaganligi hamda yer osti suvlarining ko‘tarilishi qayd etiladi. Bundan tashqari, agrotexnik tadbirlarning to‘liq bajarilmasligi va tuproqni muhofaza qilish choralarining sustligi ham degradatsiya jarayonini jadallashtiradi. Natijada uzoq muddatda yerlarning qishloq xo‘jaligiga yaroqliligi pasayib boradi. ^[5]

2. Suv tanqisligi. Iqlim o‘zgarishi sharoitida suv resurslarining kamayishi eng dolzarb muammolardan biri sifatida namoyon bo‘lmoqda. Prognozlariga ko‘ra, kelgusida mavjud suv zaxiralari 20–30% gacha qisqarishi mumkin. Bu esa sug‘oriladigan yerlar uchun suv ta’minotining barqarorligiga jiddiy xavf tug‘diradi. Suv tanqisligi sharoitida suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish va suv resurslarini integratsiyalashgan boshqarish muhim ahamiyat kasb etadi. ^[6]

3. Sug‘orish tizimining samaradorligi pastligi. Ko‘plab tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, mavjud sug‘orish infratuzilmasining eskirishi sababli suv yo‘qotishlari kuzatiladi. Ochiq kanallarda bug‘lanish, sizib chiqish va noto‘g‘ri taqsimot natijasida katta miqdorda suv yo‘qotiladi. Shu sababli zamonaviy, resurs tejovchi texnologiyalar, xususan tomchilatib sug‘orish, yomg‘irlatib sug‘orish kabi usullarni keng joriy etish zarur. Bunday texnologiyalar nafaqat suv sarfini kamaytiradi, balki ekinlarning o‘shish sharoitini yaxshilab, hosildorlikni oshirishga xizmat qiladi.

4. Yerdan foydalanishda tarkibiy o‘zgarishlar. So‘nggi yillarda qishloq xo‘jaligi tarkibida sezilarli o‘zgarishlar kuzatilmoqda. Xususan, intensiv bog‘dorchilik, issiqxona xo‘jaliklari va uzumchilikni rivojlantirishga katta e’tibor qaratilmoqda. Shu bilan birga, urbanizatsiya jarayonlari, infratuzilma va qurilish

loyihalari uchun yer ajratilishi sugʻoriladigan yerlar maydonining qisqarishiga olib keladi. Bu esa yer resurslaridan foydalanishda muvozanatni saqlash, ularni samarali rejalashtirish va boshqarishni talab etadi. Mazkur oʻzgarishlar iqtisodiy jihatdan foydali boʻlishi bilan birga, ekologik va ijtimoiy oqibatlarni ham hisobga olish zarurligini koʻrsatadi.

Xulosa. Oʻzbekistonda sugʻoriladigan yerlar qishloq xoʻjaligining eng muhim resurslaridan biri hisoblanadi. Ilmiy adabiyotlar va mavjud tahlillar shuni koʻrsatadiki, ushbu resurslardan foydalanish jarayonida bir qator dolzarb muammolar mavjud. Xususan, sugʻoriladigan yerlar maydonining bosqichma-bosqich qisqarib borayotgani, yerlarning katta qismi shoʻrlanish va degradatsiyaga uchrayotgani hamda suv resurslarining cheklanganligi va kelajakda yanada kamayishi ehtimoli yuqori ekanligini koʻrishimiz mumkin. Ushbu omillar qishloq xoʻjaligi samaradorligiga salbiy taʼsir koʻrsatib, resurslardan oqilona foydalanish zaruratini yanada kuchaytirmoqda.

Shu munosabat bilan sugʻoriladigan yerlar samaradorligini oshirish va ularni barqaror boshqarish maqsadida bir qator muhim chora-tadbirlarni amalga oshirish dolzarb vazifalardan hisoblanadi. Avvalo, suv resurslaridan samarali foydalanishni taʼminlash uchun tomchilatib va yomgʻirilatib sugʻorish kabi suv tejankor texnologiyalarni keng joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Bundan tashqari, yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, zamonaviy drenaj tizimlarini rivojlantirish hamda shoʻrlanishga qarshi kompleks choralarni qoʻllash orqali tuproq unumdorligini tiklash mumkin.

Shuningdek, yer va suv resurslaridan foydalanishda samarali tashkil etish, ilmiy yondashuvlarni amaliyotga keng tatbiq etish hamda fermer xoʻjaliklarining bilim va koʻnikmalarini oshirish muhimdir. Umuman olganda, sugʻoriladigan yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanish nafaqat qishloq xoʻjaligi rivojini taʼminlaydi, balki ekologik barqarorlikni saqlash va kelajak avlodlar manfaatlarini himoya qilishda ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati.

1. Oʻzbekiston Respublikasi “Yer kodeksi”. – T.: Adolat, 2021;
2. A.R.Babajanov, S.B.Roʻziboyev, B.X.Majidov, “Yerdan foydalanish asoslari” oʻquv qoʻllanma, Toshkent – 2018;
3. Oʻzbekiston Respublikasi Yer resurslarining holati toʻgʻrisida “Milliy hisobot” Toshkent – 2024;
4. <https://kun.uz/47268626?utm;>
5. B.A.Turdiyev, Z.S.Boboqulova, F.F.Mingnorova, “Shoʻrlangan tuproqlar va tuzlarning oʻsimliklarga zararli taʼsiri.” maqola, Agroiinnovasiya jurnali, 2024 y. № 2;
6. <https://uzresearch1.uz/index.php/FJI/article/view/273?articlesBySimilarityPage=3>.

UO‘K 624.131:551.3:519.6

FARG‘ONA VILOYATINING SINOV UCHASTKALARIDA GEOTEXNIK MODELLASHTIRISH NATIJALARINI TEKSHIRISH VA TAHLIL QILISH

**Reyimov Baxtiyor Dadajonovich,
G‘aniyev Yunusali Yusufovich,
Imomaliyeva Zarnigor Oybek qizi**
Farg‘ona davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada Farg‘ona viloyatida gruntlarning geotexnik xususiyatlarini modellashtirish natijalari sinov uchastkalari asosida tekshirildi. Tadqiqotda geotexnik ma'lumotlar bazasi, geostatistik (variogramma, kriging) va GIS modellar amaliy sharoitda baholandi. Turli zonalar (qulay, ehtiyotkor, murakkab) sinov uchastkalari tanlanib, dala va laboratoriya sinovlari natijalari model hisoblari bilan taqqoslandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, qulay zonalarida xatolik 6–12 % bo'lib, model ishonchli; ehtiyotkor zonalarida 10–25 % gacha oshadi, murakkab zonalarida esa 20–40 % ga yetadi. Grafik va jadval tahlillari orqali modellashtirish natijalari hududiy xavf darajasi bilan bog'landi. Tadqiqot asosida har bir zona uchun izlanishlar hajmi, poydevor tanlash va qo'shimcha choralar bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi hamda tizimni doimiy yangilab borish zarurligi ta'kidlandi.

Аннотация. В данной статье результаты моделирования геотехнических свойств грунтов Ферганской области проверены на основе испытательных участков. В исследовании оценивались геотехническая база данных, геостатистические (вариограмма, кригинг) и ГИС-модели в практических условиях. Из различных зон (удобных, осторожных, сложных) были выбраны испытательные участки, результаты полевых и лабораторных испытаний сравнивались с модельными расчетами. Результаты показали, что в благоприятных зонах погрешность составляет 6-12%, модель надежна; в предохранительных зонах она увеличивается до 10-25%, а в сложных зонах достигает 20-40%. С помощью графического и табличного анализа результаты моделирования были связаны с уровнем регионального риска. На основе исследования были разработаны практические рекомендации по объему исследований, выбору фундамента и дополнительным мерам для каждой зоны, а также подчеркнута необходимость постоянного обновления системы.

Abstract. In this article, the results of modeling the geotechnical properties of soils in the Fergana region were verified based on test plots. In the study, the geotechnical database, geostatistical (variogram, kriging) and GIS models were evaluated in practical conditions. Test sites were selected from different zones (convenient, cautious, complex), and the results of field and laboratory tests were compared with model calculations. The results showed that the error in the favorable zones is 6-12%, and the model is reliable; in the safe zones it increases to 10-25%, and in the complex zones it reaches 20-40%. Through graphical and tabular analysis, the modeling results were correlated with the level of regional risk. Based on the research, practical recommendations were developed for each zone regarding the scope of research, foundation selection, and additional measures, and the need for constant updating of the system was emphasized.

Kalit so'zlar. Farg‘ona viloyati, geotexnik modellashtirish, sinov uchastkalari, geotexnik zonalash, gruntlarning geotexnik xususiyatlari, dala va laboratoriya sinovlari, cho'kish monitoringi.

Ключевые слова. Ферганская область, геотехническое моделирование, испытательные участки, геотехническое зонирование, геотехнические свойства грунтов, полевые и лабораторные испытания, мониторинг осадки.

Keywords. Fergana region, geotechnical modeling, test sites, geotechnical zoning, geotechnical properties of soils, field and laboratory tests, subsidence monitoring.

Kirish. Geotexnik modellashtirish natijalarini amaliy tekshirish va verifikatsiya qilish har qanday geotexnik tadqiqotning eng muhim bosqichlaridan biridir. Chunki faqat dala va laboratoriya sinovlari asosida qurilgan nazariy model yoki GIS asosidagi

zonalash xaritalari o'z-o'zidan yetarli emas; ular haqiqiy inshootlar, real cho'kishlar, deformatsiyalar va ekspluatatsiya jarayonida kuzatilgan holatlar bilan taqqoslangandagina ilmiy va amaliy jihatdan asoslangan deb baholanishi mumkin. Farg‘ona viloyati

sharoitida geotexnik xususiyatlarning fazoviy variativligi yuqori bo‘lgani, sug‘oriladigan dexqonchilik, sho‘rlanish, kollapslovchi lyossimon gruntlar, yer osti suvlari sathining o‘zgaruvchanligi, shuningdek seysmik faollik mavjudligi sababli, modellashirish natijalarini tizimli ravishda tekshirib borish alohida ahamiyatga ega.

Farg‘ona viloyati bo‘yicha dala va laboratoriya sinovlari asosida geotexnik ma‘lumotlar bazasi shakllantirildi, ϕ , c , E , γ , C_c , c_v kabi asosiy parametrlar statistik yondashuv yordamida xarakteristik va hisobiy qiymatlar ko‘rinishiga keltirildi hamda GIS va geostatistik usullar asosida geotexnik modellar va zonalash xaritalari yaratildi. Ushbu tadqiqot ishing maqsadi – aynan shu modellashirish natijalarini viloyatning tanlab olingan sinov uchastkalaridagi haqiqiy geotexnik holat, o‘lchangan cho‘kish va deformatsiyalar, mavjud poydevorlar va inshootlar holati bilan taqqoslash, modelning aniqlik darajasi va qo‘llash chegaralarini baholashdir [1].

Buning uchun Farg‘ona viloyatining turli geotexnik zonalariga mansub bo‘lgan bir nechta sinov uchastkalari tanlandi: nisbatan qulay geotexnik zona, ehtiyotkor yondashuv talab qilinadigan zona va geotexnik jihatdan murakkab zona. Har bir uchastkada mavjud bo‘lgan dala sinovlari, laboratoriya natijalari,

inshootlar poydevorlari bo‘yicha kuzatilgan cho‘kishlar va deformatsiyalar haqidagi ma‘lumotlar yig‘ildi. So‘ngra ular qurilgan geotexnik modeldan olingan prognoz qiymatlari bilan taqqoslandi va tafovutlar tahlil qilindi. Shuningdek, modellashirishda qabul qilingan ehtimollik va xavfsizlik yondashuvlarining amalda o‘zini qanchalik oqlashi baholandi.

Natija va muhokama. Farg‘ona viloyatida qurilgan geotexnik modellarni sinov uchastkalarida tekshirish va tahlil qilish natijalari shuni ko‘rsatdiki, dala va laboratoriya sinovlari asosida shakllantirilgan geotexnik ma‘lumotlar bazasi hamda geostatistik–GIS modellashirish umumiy tendensiyalarni aniq aks ettiradi, ammo zonalar bo‘yicha aniqlik darajasi va xatolik diapazoni turlicha. Tadqiqot doirasida har uchta geotexnik zona – qulay, ehtiyotkor va murakkab zonalardan jami 3 ta tipik sinov uchastkasi tanlab olindi; ular bo‘yicha 40 dan ortiq quduq ma‘lumotlari, 120 dan ziyod laboratoriya sinov protokollari (ϕ , c , E , γ , C_c , c_v , m_0 va boshqalar) hamda mavjud inshootlar poydevorlari cho‘kish monitoringi natijalari tahlil qilindi. Bu ma‘lumotlar geotexnik ma‘lumotlar bazasi bilan bog‘landi va model orqali qabul qilingan hisobiy parametrlar va cho‘kishlar bilan qiyoslandi [2,3].

1-jadval

**Geotexnik parametrlar bo‘yicha model va laboratoriya natijalarini taqqoslash
 (o‘rtacha absolyut xatolik, %)**

Zona	Namuna soni (n)	ϕ bo‘yi-cha MAE, %	E bo‘yi-cha MAE, %	C_c bo‘yi-cha MAE, %	Cho‘kish bo‘yi-cha MAE, %
Qulay Geo-texnik zona	15	6–8	8–10	10–12	10–15
Ehtiyotkor zona	15	10–15	15–18	18–22	18–25
Murakkab geotexnik zona	10	18–25	20–30	25–30	30–40

Qulay geotexnik zonada (qumli–qumoq, nisbatan zich, sho‘rlanish va namligi past gruntlar ustun bo‘lgan uchastka) model natijalari laboratoriya ma’lumotlariga juda yaqin chiqdi. 1-jadvalda geotexnik parametrlar bo‘yicha model–tajriba taqqoslashining asosiy statistik ko‘rsatkichlari keltirilgan.

Qulay zonada ϕ va E bo‘yicha o‘rtacha absolyut xatolik mos ravishda 6–8 % va 8–10 % atrofida bo‘lib, bu parametrlarning fazoviy modellashirishni ushbu zona uchun ishonchli darajada ekanini ko‘rsatadi. Cc va cho‘kish bo‘yicha xatoliklar biroz yuqoriroq (10–15 %) bo‘lsa-da, bu geotexnik hisob-kitoblar uchun qabul qilinadigan daraja hisoblanadi, ayniqsa hisobiy cho‘kishlarning modelda odatda biroz “ortiqcha” baholanayotganini inobatga olganda. Bu konservativlik loyihalashda xavfsizlik zaxirasini ta’minlab, ekspluatatsiya jarayonida noxush kutilmagan cho‘kishlar xavfini kamaytiradi.

Ehtiyotkor yondashuv talab qilinadigan zonalarda (namligi va sho‘rlanishi o‘zgaruvchan, lyossimon qatlamlar ishtirok etgan uchastkalarda) model xatoliklari sezilarli darajada oshgan. ϕ bo‘yicha MAE 10–15 %, E bo‘yicha 15–18 %, Cc bo‘yicha esa 18–22 % diapazonda qayd etildi. Bu, avvalo, gruntlarning mavsumiy namlanishi, sho‘rlanish va strukturaviy o‘zgaruvchanlik bilan izohlanadi. Cho‘kish prognozida 18–25 % atrofidagi xatoliklar kuzatildi: ayrim uchastkalarda model cho‘kishni real kuzatilgan qiymatlardan ancha kattaroq baholadi, ayrim hollarda esa aksincha, biroz kamroq ko‘rsatdi. Biroq statistik tahlil shuni ko‘rsatdiki, ehtiyotkor zonada ham modelning “konservativ” tomonga og‘ishi ustun – ya’ni cho‘kishlarni ko‘proq baholaydigan holatlar foizi ko‘proq. Shu bois, bunday zonalarda modellashirish natijalaridan dastlabki texnik yechimlarni tanlashda foydalanish mumkin, lekin yakuniy konstruktiv hisoblarda qo‘shimcha dala sinovlari va laboratoriya tahlillari bilan kalibrlash zarur [4,5].

Murakkab geotexnik zonalarda (sho‘rlangan, kollapslovchi, yuqori yer osti suvlari sathiga ega uchastkalarda) xatoliklar eng katta diapazonda bo‘ldi. ϕ bo‘yicha MAE 18–25 %, E bo‘yicha 20–30 %, Cc bo‘yicha 25–30 % gacha yetdi; cho‘kish prognozidagi o‘rtacha xatolik esa 30–40 % diapazonda qayd etildi. Bu zonalarda gruntlarning vaqt bo‘yicha xatti-harakati (namlanish rejimi, drenaj tizimi samaradorligi, texnogen yuklamalar) juda o‘zgaruvchan bo‘lgani sababli, stasionar deb qabul qilingan geostatistik–GIS modeli barcha dinamik omillarni to‘liq hisobga ololmaydi. Yetarli ma’lumot bo‘lmagan chuqurliklarda interpolatsiya natijalari yanada noaniq bo‘lib, ayniqsa Cc va cv parametrlarining fazoviy taqsimoti bilan bog‘liq xatoliklar cho‘kish prognozida sezilarli rol o‘ynaydi. Shunga qaramay, model murakkab zonalarda ham “xavfli hududlar konturini” to‘g‘ri ajratib berdi: 2-rasmda geotexnik zonalar bo‘yicha shartli “nisbiy xavf indeksi” (0 dan 1 gacha) taqsimoti ko‘rsatilgan bo‘lib, unda qulay zona uchun xavf indeksi 0,2, ehtiyotkor zona uchun 0,6, murakkab zona uchun esa 0,9 diapazonida olingan. Mazkur indeks geotexnik parametrlar, cho‘kish prognozi va seysmogeotexnik omillar integratsiyasi asosida hisoblangan [6].

Natijalarni tahlil qilish uchun har uch zona bo‘yicha cho‘kishlarning model bo‘yicha prognoz qilingan qiymatlari va monitoring natijasida o‘lchangan real cho‘kishlar taqqoslandi. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, qulay zonada model egri chiziqlari real cho‘kish grafigiga juda yaqin yotadi, ehtiyotkor zonada esa model egri chizig‘i ko‘pincha yuqoriroq (ya’ni ko‘proq cho‘kish) baholaydi. Murakkab zonada esa ayrim nuqtalarda real cho‘kishlar modeldan ham ortiq bo‘lib chiqdi, bu drenaj va konstruktiv yechimlarning ekspluatatsiyada yetarli darajada amalga oshirilmaganligi bilan izohlanishi mumkin. Demak, zonalash xaritalari va model parametrlaridan murakkab zonalarda konstruktiv yechimlarni “minimallashtirish” maqsadida foydalanish

mutlaqo tavsiya etilmaydi; aksincha, bu zonalar geotexnik jihatdan alohida nazorat qilinishi kerak bo‘lgan hududlar sifatida qaralishi lozim.

Natijalar yana shuni ko‘rsatdiki, geotexnik modellashtirishning aniqlik darajasi faqat parametrlar bazasiga emas, balki qo‘shimcha tematik qatlamlarning (rakamli relyef modeli – DEM, nishablik kartalari, yer osti suvlari sathi, sho‘rlanish darajasi, seysmik rayonlashtirish ma’lumotlari) sifatiga ham bog‘liq. Masalan, Farg‘ona vodiysining relyefi nisbatan silliq bo‘lgan tekislik zonalarda DEM va nishablik qatlamlaridan olingan qo‘shimcha omillar kriging modelini sezilarli yaxshilamagan bo‘lsa, yonbag‘irli va nishab hududlarda (ayniqsa daryo vodiylari bo‘yidagi terrasalarda) nishablik parametrini hisobga

olish sirpanish va seysmik kuchaytirish xatarini baholashda ancha foydali bo‘ldi. Shu bois, murakkab zonalarda geotexnik modellashtirishga seysmogeotexnik omillarni chuqurroq integratsiya qilish, masalan, Vs tezliklari, PGA va sayt javobi bo‘yicha ma’lumotlarni jalb qilish zarurligi yuzaga chiqadi [7].

Taklif etilgan modelning amaliy samarasini baholash uchun geotexnik zonalash natijalari asosida sinov uchastkalarida izlanishlar hajmini optimallashtirish bo‘yicha takliflar ishlab chiqildi. 2-jadvalda uchta hududiy zona bo‘yicha tavsiya etiladigan quduqlar soni, laboratoriya sinovlari soni va zarur dala sinovlari turlari (SPT, CPT, pressiometr, statik zonlash va h.k.) umumlashtirilgan.

2-jadval

Geotexnik zonalar bo‘yicha tavsiya etiladigan izlanishlar hajmi (shartli misol)

Zona	Quduqlar soni (1 km² ga)	Laboratoriya sinovlari nisbiy soni	Qo‘shimcha dala sinovlari
Qulay geotexnik zona	2–3 ta	Bazaviy (100 %)	SPT, zarur hollarda CPT
Ehtiyotkor zona	3–5 ta	Bazaviy + 30–40 %	SPT, CPT, oedometr va qo‘shimcha uch o‘qli sinovlar
Murakkab geotexnik zona	5–7 ta	Bazaviy + 60–80 %	SPT/CPT, pressiometr, uzoq muddatli cho‘kish monitoringi

Bu jadval Farg‘ona viloyatida amalda qo‘llanilayotgan “bir xil izlanish zichligi” yondashuvining ma’lum darajada samarasiz ekanini ko‘rsatadi. Qulay zonalarda izlanishlar hajmini ma’lum darajada optimallashtirish mumkin bo‘lsa, murakkab zonalarda aksincha, qo‘shimcha dala va laboratoriya tadqiqotlarining talab etilishi ilmiy jihatdan asoslanadi. Shunday qilib, geotexnik model va zonalash natijalarini sinov uchastkalarida tekshirish nafaqat modellashtirishning aniqlik darajasini, balki izlanishlar dasturini zonalar bo‘yicha

differensial rejalashtirish samaradorligini ham ko‘rsatib berdi [9].

Umuman olganda, Farg‘ona viloyatining sinov uchastkalarida geotexnik modellashtirish natijalarini tekshirish va tahlil qilish quyidagi xulosalarni qabul qilishga imkon berdi:

(1) qulay geotexnik zonalarda model parametr va cho‘kishlarni yetarlicha aniqlik bilan prognoz qiladi va loyihalashda to‘g‘ridan-to‘g‘ri qo‘llash mumkin;

(2) ehtiyotkor zonalarda model natijalari konservativ bo‘lib, yakuniy

hisoblar uchun lokal sinovlar bilan kalibrlash talab etiladi;

(3) murakkab zonalarda model asosan geotexnik xavfning umumiy konturini belgilab beradi, biroq real cho‘kish va deformatsiyalarni aniq prognoz qilish uchun qo‘shimcha seysmogeotexnik tahlillar, uzoq muddatli monitoring va murakkab konstruktiv yechimlar bilan uyg‘unlikda qo‘llanishi lozim.

Shu tarzda natijalari geotexnik modellashtirish va zonalash yondashuvining Farg‘ona viloyati sharoitida amaliy qo‘llash imkoniyatlarini, chegaralarini va takomillashtirish yo‘nalishlarini aniq ko‘rsatib berdi [8].

Xulosa. Farg‘ona viloyatining turli geotexnik zonalarida (qulay, ehtiyotkor, murakkab) modellar sinov uchastkalari asosida tekshirilib, ularning aniqligi va amaliy samaradorligi baholandi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, qulay zonada xatolik 6–12 % bo‘lib, model ishonchli; ehtiyotkor zonada 10–25 % gacha oshib, asosan konservativ baholar beradi; murakkab zonada esa 20–40 % ga yetib, gruntlarning murakkab xatti-harakatlari to‘liq aks etmasligi aniqlandi. Shu sababli murakkab hududlarda modellashtirish faqat umumiy baholash uchun qo‘llanib, yakuniy qarorlar qo‘shimcha dala sinovlari va monitoring asosida qabul qilinishi kerak. Natijalar geotexnik zonalash asosida izlanishlar hajmini rejalashtirish, poydevor tanlash va inshootlar barqarorligini oshirishga xizmat qiladi hamda tizimni doimiy yangilab borish zarurligini ko‘rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Arshid M.U., Kamal M.A., Tariq S. Regional geotechnical mapping employing kriging on electronic geodatabase // Applied

Sciences. – 2020. – Vol. 10, No. 21. – Art. 7625.

2. Alli M.M., Nowatzki E.A., Myers D.E. Probabilistic analysis of collapsing soil by indicator kriging // Mathematical Geology. – 1990. – Vol. 22, No. 1. – P. 15–38.

3. Hengl T., Heuvelink G.B.M., Stein A. A generic framework for spatial prediction of soil variables based on regression-kriging // Geoderma. – 2004. – Vol. 120. – P. 75–93.

4. Hengl T., Mendes de Jesus J., Heuvelink G.B.M. va b. SoilGrids250m: Global gridded soil information based on machine learning // PLOS ONE. – 2017. – Vol. 12, No. 2. – e0169748.

5. Lunne T., Robertson P.K., Powell J.J.M. Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice. – London: Blackie Academic & Professional, 1997. – 312 p.

6. Nath S.K., Thingbaijam K.K.S., Kumar A. va b. Seismic microzonation and hazard assessment for Guwahati city, India // Natural Hazards. – 2009. – Vol. 49. – P. 137–163.

7. Khakimova K.R., Yokubov Sh.Sh., Qosimov L.M. Application of GIS technologies for improving the content of the tourist map of Fergana province, Uzbekistan // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 386. – Art. 04003.

8. Khakimova K.R., Yokubov Sh.Sh. Creation of agricultural electronic maps using geoinnovation methods and technologies // Science and Innovation. – 2023. – Vol. 2, No. D1. – P. 64–71.

9. Ganiyev Yu.Yu., Yokubov Sh.Sh., va b. The use of remote sensing technologies in the design of maps of agricultural land // Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences. – 2023. – Vol. 23. – P. 17–21.

UO‘K 528.94:639.1:004.65

HAYVONOT DUNYOSI DAVLAT KADASTRINI GEOAXBOROT BAZASINI SHAKLLANTIRISH TA’MINOTI

S.H.Oltinov

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari”
kafedrası tayanch doktoranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada hayvonot dunyosi obyektlari davlat kadastrini yuritishda geoaxborot bazasini shakllantirishning ilmiy asoslari tadqiq etilgan. Hayvonot dunyosining oltita asosiy mavzuli qatlamlari bo'yicha atributiv ustunlarni to'ldirish mexanizmlari tahlil qilinib, amaldagi tizimdagi ortiqcha va foydalanilmayotgan ma'lumot turlarini qisqartirish orqali bazani optimallashtirish bo'yicha mualliflik tavsiyalari ilgari surilgan. Tadqiqot natijasida atributiv ma'lumotlar bazasini shakllantirishning takomillashtirilgan mexanizmi ishlab chiqilgan.

Аннотация. В данной статье изучаются научные основы формирования геоинформационной базы данных для ведения государственного кадастра объектов фауны. Анализируются механизмы заполнения атрибутивных столбцов для шести основных тематических слоев фауны, и предлагаются рекомендации автора по оптимизации базы данных путем сокращения избыточных и неиспользуемых типов информации в существующей системе. В результате исследования разработан усовершенствованный механизм формирования атрибутивной базы данных.

Abstract. This article studies the scientific foundations of the formation of a geoinformation database for maintaining the state cadastre of fauna objects. The mechanisms for filling in attributive columns for six main thematic layers of the fauna are analyzed, and the author's recommendations are put forward for optimizing the database by reducing redundant and unused types of information in the current system. As a result of the research, an improved mechanism for forming an attributive database was developed.

Kalit soʻzlar. hayvonot dunyosi kadastr, atributiv ma'lumotlar, mavzuli qatlamlar, geoaxborot bazasi, monitoring, optimallashtirish, raqamli kadastr.

Ключевые слова. кадастр фауны, атрибутивные данные, тематические слои, геоинформационная база данных, мониторинг, оптимизация, цифровой кадастр.

Keywords. fauna cadastre, attributive data, thematic layers, geoinformation database, monitoring, optimization, digital cadastre.

Kirish. Zamonaviy kadastr tizimlarini yuritishda nafaqat fazoviy ma'lumotlar, balki obyektlarning tavsifiy (atributiv) xususiyatlarini to'g'ri shakllantirish muhim ahamiyatga ega. Hayvonot dunyosi davlat kadastrini murakkab iyerarxik tuzilishga ega bo'lib, u turli biologik guruhlar va ularning huquqiy holatiga oid ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Maqolaning maqsadi hayvonot dunyosi kadastrini ma'lumotlar bazasini shakllantirishda ortiqcha yuklamalarni kamaytirish va tizim samaradorligini oshirishdan iborat.

Asosiy qism. Hayvonot dunyosi obyektlari davlat kadastrini (HDDK) zamonaviy geoaxborot tizimlari (GIS) platformasida loyihalash va yuritish samaradorligi, birinchi navbatda, shakllantirilayotgan atributiv ma'lumotlar

bazasining verifikatsiyalanganlik darajasi va sifat ko'rsatkichlariga uzviy bog'liqdir. Zero, fazoviy ma'lumotlar (geometrik shakllar) obyektning joylashuvini ifodalasa, atributiv ma'lumotlar uning biologik, ekologik va miqdoriy tavsiflarini ochib beruvchi fundamental asos hisoblanadi.

Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 31-dekabrda 914-sonli qarori eng so'nggi va muhim huquqiy asosdir. Mazkur qaror bilan barcha davlat kadastrlari, jumladan hayvonot dunyosi kadastrini ham Milliy geoaxborot tizimiga (MGT) to'liq integratsiya qilindi. Bu huquqiy hujjat ma'lumotlarning faqatgina raqamli va vektorli formatda saqlanishini qat'iy talab etadi. Hayvonot dunyosi obyektlarining mavzuli qatlamlarini vektor ko'rinishida shakllantirish - nizom talablari asosida amalga oshirildi. Unga ko'ra,

Hayvonot dunyosi davlat kadastr jami 6 ta mavzuli qatlamlar asosida shakllantirilishi belgilangan bo‘lib, ular **Sut emizuvchilar, Qushlar, Reptiliyalar, Baliqlar, Suvda va quruqlikda yashovchi hayvonlar hamda Umurtqasizlar** sanaladi. Mazkur belgilangan mavzuli qatlamlarning atributiv ustunlarini to‘ldirish uchun joylarda monografik surishtiruv ishlari olib borilgan bo‘lib, unga ko‘ra kamyob va yo‘qolib ketish xavfi bo‘lgan yovvoyi hayvonlar uchun 14 ta ustun, muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda yashaydigan hayvonlar uchun 12 ta ustun, iqtisodiy jihatdan qimmatli bo‘lgan yovvoyi hayvonlar uchun 12 ta ustun, qishloq va o‘rmon xo‘jaligi zararkunandalari bo‘lgan (hasharotlar) hayvonlar uchun 11 ta ustun hamda o‘ta xavfli yuqumli o‘lat kasalliklarni tarqatuvchi hayvonlar uchun 11 ta ustun axborotlar asosida to‘ldirilishi talab etiladi

Ushbu reglamentga ko‘ra, kadastrning geoaxborot bazasi quyidagi 6 ta asosiy tematik (mavzuli) qatlamga differensiallashgan holda shakllantirilishi lozim:

1. **Sut emizuvchilar (Mammalia)** – populyatsiya zichligi va areal chegaralari tahlili asosida;

2. **Qushlar (Aves)** – migratsiya yo‘llari va uyalash joylarining fazoviy koordinatalarini qamrab olgan holda;

3. **Reptiliyalar (Reptilia)** – tur xilma-xilligi va yashash muhitining ekologik holati bo‘yicha;

4. **Baliqlar (Pisces)** – suv havzalarining gidrobiologik rejimi va ovlanadigan turlar dinamikasi asosida;

5. **Suvda va quruqlikda yashovchi hayvonlar (Amphibia)** – biotoplarning o‘zgaruvchanligi va turlarning tarqalish qonuniyatlariga muvofiq;

6. **Umurtqasizlar (Invertebrata)** – ekotizimlardagi o‘rni va miqdor ko‘rsatkichlari bo‘yicha.

Tadqiqot doirasida o‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, ushbu tematik qatlamlarning har biri uchun spetsifik atributiv ustunlar to‘plamini optimallashtirish dolzarb ilmiy muammo

sanaladi. Jumladan, kamyob va yo‘qolib ketish xavfi ostidagi turlar uchun 14 ta, muhofaza etiladigan hududlar hamda iqtisodiy qimmatli turlar uchun 12 ta, shuningdek, zararkunanda va patogen tashuvchi hayvonlar uchun 11 ta atributiv ko‘rsatkichlar tizimi ishlab chiqilgan bo‘lib, ularning har biri obyektning huquqiy, iqtisodiy va ekologik maqomini to‘liq tavsiflashga xizmat qiladi.

Bunday tizimli yondashuv hayvonot dunyosi obyektlarini nafaqat statik ro‘yxatga olish, balki ularning dinamik monitoringini raqamli modellashirish hamda tabiiy resurslarni boshqarishda qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlovchi intellektual geofazoviy muhitni yaratish imkonini beradi.

Xulosa. Hayvonot dunyosi davlat kadastrini zamonaviy geoaxborot tizimlari (GAT) asosida shakllantirish, nafaqat sohani raqamlashtirish, balki tabiiy resurslar monitoringini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqishni anglatadi. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yildagi 914-sonli qarori talablari asosida hayvonot dunyosi obyektlarini Milliy geoaxborot tizimiga integratsiya qilish, ma’lumotlarning aniq vektorli formatda va tizimli saqlanishini ta’minlaydi. Tadqiqot doirasida hayvonot dunyosining oltita asosiy tematik qatlamga ajratilishi hamda har bir guruh uchun spetsifik atributiv ko‘rsatkichlarning (11 tadan 14 tagacha) optimallashtirilishi, tizimdagi ortiqcha axborot yuklamasini kamaytirib, ma’lumotlar bazasining ishchi samaradorligini oshiradi. Bunday takomillashtirilgan mexanizm hayvonot dunyosi obyektlarini shunchaki statik ro‘yxatga olishdan voz kechib, ularning dinamik o‘zgarishlarini tahlil qilish, kamyob turlarni muhofaza qilish va iqtisodiy qimmatli resurslarni boshqarishda yuqori aniqlikdagi intellektual geofazoviy muhitni yaratishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. O‘zbekiston Respublikasining Qonuni. Hayvonot dunyosini muhofaza

qilish va undan foydalanish to‘g‘risida (yangi tahriri). – Toshkent.

2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Qarori. Davlat kadastrlari sohasidagi ayrim normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risida. 31.12.2024-yildagi 914-sonli qarori.

3. Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.

4. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Geographic Information Systems and Science. Wiley.

5. FAO. (2022). Geographic Information Systems in Natural Resource Management. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.

6. European Environment Agency. (2023). Biodiversity Monitoring in Europe: Strategies and Methodologies.

7. ESRI. (2021). GIS for Wildlife Management: Spatial Analysis and Conservation. Environmental Systems Research Institute.

8. Humber, M., & Nelson, A. (2020). Remote Sensing Handbook for Wildlife Monitoring. CRC Press.

9. Mirzaliyev, T., & Safarov, E. (2010). Kartografiya va geoaxborot tizimlari asoslari. Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti.

10. Abdurahmonov, A. (2012). Davlat kadastrlari asoslari. Toshkent: Cho‘lpon nomidagi NMIU.

UO‘K 004.9:528.9:338.48

**EKOTURISTIK OBYEKTLARINI ONLAYN KARTASINI MAZMUNI LOYIHALASH
VA METODOLOGIYASI ISHLAB CHIQISH MASALALARI
(FARG‘ONA VILOYATI MISOLIDA)**

Sattiyev Yunusbek Shaxobiddinovich

Andijon qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti katta o‘qituvchi

Axmedov Baxriddin Madaminovich

Farg‘ona davlat texnika universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası katta o‘qituvchisi

Abdulxakimov Xalilullo Muxammadyaxyo o‘g‘li

Farg‘ona davlat texnika universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası magistri

Annotatsiya. Ushbu maqolada Farg‘ona viloyatida turistik ob‘yektlar va resurslarning ArcGIS dasturida ma‘lumotlar bazasini yaratish, guruhlashtirish va tasniflash asosida Farg‘ona viloyatining ekoturistik elektron kartasi yaratildi hamda hududiy tashkil etish bo‘yicha mintaqada turizmni boshqarishning kartografik asoslarini tuzish, loyihalash va metodologiyasi ishlab chiqildi. Kartografik asosda belgilangan Farg‘ona viloyatining turistik resurslari, rivojlantrish omillari va ob‘yektlarni aniqlangan. Mazkur komponentlardan foydalanish imkoniyatlarini baholash hamda turizmni hududiy

tashkil etishni asoslab beruvchi “Eco Fergana” mobil ilovasi ishlab chiqilgan. Ilovada viloyatning turistik sharoitlari (tekislik, tog‘ va tog‘ oldi hududlari)ning bioiklimiy darajasi baholangan. Karta turizmni rivojlantirishning iqtisodiy-geografik imkoniyatlarini aniqlash, rayonlarga ajratish, yangi turistik marshrutlarni ishlab chiqish, turistlar oqimini ushbu ob‘yektlarga jalb qilishga xizmat qiladi. Ilova asosida Farg‘ona viloyati hududining geografik o‘rni, ixtisoslashuvi, turmarshrutlarni o‘tkazishda transport yo‘llarining qulayligi ko‘rsatib berilgan. Turistik resurslarning salohiyatini baholash (yuqori, o‘rta, past) asosida turistik rayonlar chegaralarini ajratib ko‘rsatilgan. Viloyat miqyosida kompleks (eko, agro, biznes, ziyorat, tarixiy, arxeologik, ekstremal, rekreasiya, gastronomik, sanoat) turdagi yangi turistik marshrutlar asosida mazkur yo‘nalishlari kartada yoritib borilgan.

Аннотация. В данной статье на основе создания, группировки и классификации базы данных туристических объектов и ресурсов Ферганской области в программе ArcGIS создана электронная карта экотуризма Ферганской области, а также вопросы создания, дизайна и методики. Разработана картографическая основа управления туризмом региона по территориальному устройству. Выявлены туристские ресурсы, факторы развития и объекты Ферганской области, определенные на картографической основе. Разработано мобильное приложение «Эко Фергана», которое оценивает возможности использования этих компонентов и составляет основу региональной организации туризма. В приложении оценен биоклиматический уровень туристских условий региона (равнинные, горные и предгорные районы). Карта служит для определения экономико-географических возможностей развития туризма, разделения их на регионы, разработки новых туристских маршрутов, привлечения потока туристов к этим объектам. На основе приложения показано географическое положение Ферганской области, специализация, удобство транспортных маршрутов для передачи экскурсионных маршрутов. На основе оценки потенциала туристских ресурсов (высокий, средний, низкий) выделяются границы туристских регионов. На основе новых туристских маршрутов комплексного (экологического, агро, делового, паломнического, исторического, археологического, экстремального, рекреационного, гастрономического, промышленного) типа на региональном уровне выделены на карте эти направления.

Abstract. In this article, based on the creation, grouping and classification of a database of tourist sites and resources of the Fergana region in the ArcGIS program, an electronic map of ecotourism in the Fergana region was created, as well as issues of creation, design and methodology. A cartographic basis for managing tourism in the region according to its territorial structure has been developed. Tourist resources, development factors and objects of the Fergana region, identified on a cartographic basis, have been identified. A mobile application “Eco Fergana” has been developed, which evaluates the possibilities of using these components and forms the basis of the regional tourism organization. The appendix evaluates the bioclimatic level of tourist conditions in the region (plain, mountain and foothill areas). The map serves to determine the economic and geographical opportunities for tourism development, divide them into regions, develop new tourist routes, and attract a flow of tourists to these objects. Based on the application, the geographical location of the Fergana region, specialization, and convenience of transport routes for transferring excursion routes are shown. Based on an assessment of the potential of tourism resources (high, medium, low), the boundaries of tourist regions are identified. Based on new tourist routes of a complex type (ecological, agricultural, business, pilgrimage, historical, archaeological, extreme, recreational, gastronomic, industrial) at the regional level, these directions are highlighted on the map.

Kalit so‘zlar. Ekoturizm, kartografik manba, mobil ilova, turistik xarita, rekratsion, takomillashtirish, marshrutlar, diversifikatsiyalash, sayyohlar, vizuallashtirish, umumlashtirish, flutter framework xarita mazmuni.

Ключевые слова. экотуризм, картографический ресурс, мобильное приложение, туристическая карта, рекреационный, благоустройство, маршруты, диверсификация, туристы, визуализация, обобщение, содержание карты флаттера.

Key words. Ecotourism, cartographic resource, mobile application, tourist map, recreational, improvement, routes, diversification, tourists, visualization, generalization, flutter framework map content.

Dunyoda ekoturizm hech qanday siyosiy, mafkuraviy, geografik va madaniy chegaralarni bilmaydigan global miqyosidagi

faoliyatga aylandi. Bugungi kunda rekreatsion-turistik, resurslar va hududning rekreatsion-turistik salohiyatidan foydalanish

hamda hududiy tashkil etish, kompleks baholash asosida ekoturizmni rivojlantirishning istiqbolli dasturlarini yaratish bo'yicha ilmiy tadqiqotlarga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu borada tabiiy va iqtisodiy-ijtimoiy geografik sharoitni ekoturizm maqsadida baholash, uning turlarini aniqlash, rayonlashtirish, ekoturistik imkoniyatlarini oshirish va rivojlantirish bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish muhim hisoblanadi. Shuningdek, ekoturizm sohasi hamda turizmning jadal sur'atlarda rivojlanishi bilan rekreatsiya maqsadlari uchun mo'ljallangan, turizm maskanlari va yo'nalishlari kartalarining roli va ularga bo'lgan ehtiyoj ham ancha ortib bormoqda. Bunday kartalarning mohiyati, ularda aks ettirilishi mumkin bo'lgan mavzularning rang barangligi hamda mazmuni va jihozlanishi alohida ahamiyat kasb etmoqda. Shu jihatdan, turizmni rivojlantirishning nazariy, uslubiy va amaliy jihatlarini atroflicha o'rganishda bugungi kartografik tadqiqotlarning olib borilishi eng muhim masalalardan biri hisoblanadi. Buborada, jumladan AQSH, Xitoy, Turkiya, Germaniya, Ispaniya, Janubiy Koreya, Fransiya, Italiya, Kanada, Rossiya va boshqa iqtisodiy rivojlangan davlatlarda milliy va mintaqaviy turizm muammolarini o'rganishda ham ekoturizm kartalarini yaratish, chunonchi yaratilayotgan kartalarning ishonchligini ta'minlash hozirgi zamon kartografiyasining dolzarb ilmiy-amaliy masalalariga alohida e'tibor qaratilgan.

Bugungi kunda kartografiyada yangi hodisa - "kompyuter kartografiyasi" paydo bo'ldi, deb aytishimiz mumkin. U kompyuter texnikasi va texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan turli yo'nalishlarni birlashtiradi: geoaxborot xaritasi, raqamli xaritalash, uch o'lchovli modellashtirish, Internet texnologiyalari, nashriyot tizimlari va boshqalar. Ushbu sohalar bugungi kunda mavjud an'anaviy texnologiyani sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi.[7]

Farg'ona viloyati ekoturistik imkoniyatlarini aniqlash hamda geoaxborot

tizimlari asosida kartalarni tuzish uslubini takomillashtirish bo'yicha taklif va tavsiyalar hamda metodologiyasini ishlab chiqish bugungi kunni dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

Geoaxborot tizimlari va texnologiyalari asosida quyidagi metodlar ishlab chiqilgan: ekoturizmning rivojlanishi va hozirgi holatini o'rganish, geografik jihatlarini tahlil etilgan, tasniflangan;

Farg'ona viloyatida ekoturizmning hududiy tashkil etilishi va undan foydalanishni geografik jihatdan o'rganilgan; Farg'ona viloyatining tabiiy, tabiiy-tarixiy, ijtimoiy-iqtisodiy imkoniyatlaridan ekoturizm kartasida maskanlarini joylashtirish va marshrut yo'nalishlarini belgilab berilgan; Farg'ona viloyatining ekoturistik raqamli kartasining mobil ilovasini ishlab chiqish va uni rivojlantirishning istiqbollari geografik jihatdan belgilash va foydalanish bo'yicha tavsiyalar tavsiflab berilgan.[6]

Turistik ob'yektlar va resurslarning ArcGIS dasturida ma'lumotlar bazasini yaratish, guruhlashtirish va tasniflash asosida Farg'ona viloyatining ekoturistik elektron kartasini yaratish; viloyat miqyosida kompleks (eko, agro, biznes, ziyorat, tarixiy, arxeologik, ekstremal, rekreatsiya, gastronomik, sanoat va tibbiy) turdagi yangi turistik marshrutlari va ularning interaktiv kartasining mazmunini ishlab chiqish; viloyatning turistik sharoitlari (tekislik, tog' va tog' oldi hududlari) bioiqlimiy sog'lomlashtirish maskanlari (jigar, buyrak, qon bosimini oshishi, revmatizm, oshqozon)larni davolash hamda ushbu kasalliklar profilaktikasi baholangan hamda turizm turini diversifikatsiyalash bo'yicha marshrutlarini ko'rsatib beruvchi "Eco Fergana" mobil ilovasini ishlab chiqish; ekoturistik salohiyatni baholashning balans usuli hududning tabiiy (rel'yef, iqlim, ichki suvlar), tarixiy-madaniy (yodgorliklar, ziyoratgohlar, hunarmandchilik), ijtimoiy-iqtisodiy (iqtisodiy va turistik infratuzilma), ekologik (iqlimiy diskomfortlik, havola suvning ifloslanish indeksi) ko'rsatkichlarini

e'tiborga olgan holda takomillashtirilib, GIS texnologiyasi asosida kartalashtirish; Farg'ona viloyatida rekreatsion-turistik faoliyatni tashkil etishni landshaft-ekologik (So'x t., Farg'ona t.) diqqatga sazovor joylar hamda tabiiy-tarixiy (Qo'qonsh., Marg'ilonsh., Rishtont.) asoslarining hududiy jihatlari e'tiborga olinib, ularni rivojlantirishning asosiy yo'nalishlarini ishlab chiqish; Farg'ona viloyatida ekoturistik klasterlar yaratishning tabiiy, ijtimoiy-iqtisodiy va servis geografiyasi bilan bog'liq jihatlari aniqlash hamda har bir ma'muriy birlik uchun istiqbolli yangi turistik marshrutlar (bir va ko'p kunlik) va ularning tur operatorlar uchun namunaviy kartalarini ishlab chiqish.

Respublikada ekoturizm sohasiga hududlarni jadal rivojlantirish, yangi ish o'rinlarini yaratish, aholi daromadlari va turmush darajasini oshirish, mamlakatning investitsiyaviy jozibadorligini oshirishni ta'minlovchi strategik tarmoqlardan biri sifatida qaralib, uni rivojlantirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Xususan, 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot Strategiyasi **35-maqсадida** «O'zbekiston bo'ylab sayohat qiling» dasturi doirasida mahalliy sayyohlar sonini **12 million nafardan** oshirish hamda respublikaga tashrif buyuradigan **xorijiy turistlar sonini 9 million** nafarga yetkazish» yuzasidan muhim vazifalar belgilab berilgan.[1] Bu borada, mintaqalarning mavjud tabiiy (rel'yef, iqlim, ichkisuvlar), tarixiy-madaniy (yodgorliklar, ziyoratgohlar, hunarmandchilik), ijtimoiy-iqtisodiy (iqtisodiy va turistik infratuzilma), ekologik (iqlimiy diskomfortlik, havo va suvning ifloslanish indeksi) imkoniyatlarini **ekoturizm maqsadlarida baholash** hamda Farg'ona viloyati misolida rekreatsion-turistik salohiyat tipologiyasini (engyuqori, yuqori, o'rta, past) ishlab chiqish va GAT texnologiyasining ArcGIS dasturi asosida kartalashtirish, har bir tip uchun rekreatsion-turistik faoliyatni rivojlantirishga ijobiy va salbiy ta'sir etuvchi omillarni aniqlashga

qaratilgan ilmiy tadqiqotlar muhim ahamiyat kasb etadi.[2]

Getz o'zining kitobidagi tushunchalar va g'oyalarni "Tadbirlarni boshqarish va voqealar turizmi"ni, shuningdek, turizmning muvaffaqiyatli rivojlanishida voqealarning ahamiyati to'g'risida xabardorlikni oshirishga oid hozirgi tadqiqotlarni birlashtirishga muvaffaq bo'ldi. [3]

Farg'ona viloyatining turistik sharoitlari (tekislik, tog' va tog' oldi hududlari) bioiqlimiy sog'lomlashtirish maskanlari (jigar, buyrak, qon bosimini oshishi, revmatizm, oshqozon)larni davolash hamda ushbu kasalliklar profilaktikasi Baholangan hamda turizm turini diversifikatsiyalash bo'yicha marshrutlarini ko'rsatib beruvchi "Eco Fergana" mobil ilovasi ishlab chiqildi.

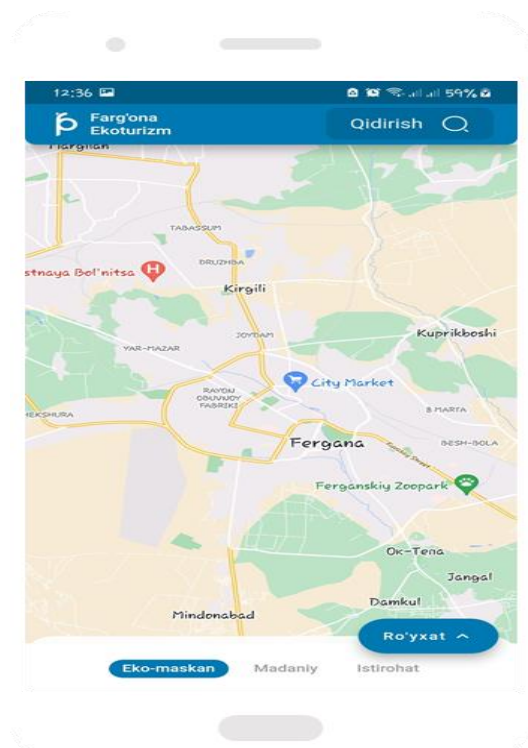
Mobil ilova orqali ekoturizmning hududiy tashkil etilishi va hozirgi holati o'rganilgan, geografik jihatlari yo'nalishlar bo'yicha aniqlandi hamda tasniflandi. Farg'ona viloyatida ekoturizm raqamli kartasining hududiy tashkil etilishi va undan foydalanishni geografik jihatlari ochib berilgan. Farg'ona viloyatining geomajmualari va ulardan ekoturizm maqsadida foydalanish baholanib, marshrut onlayn kartasi ishlab chiqilgan. Farg'ona viloyati "Fergana ecoturizm" onlayn kartasini istiqbolli geografik jihatdan belgilash va foydalanish bo'yicha tavsiyalar tayyorlangan.

Mobil ilovada Farg'ona viloyatidagi ekoturistik maskanlar ma'lumotlari, joylashuvi va rasmlari bilan to'ldiriladi, kiritilgan joylarga ilova yo'nalish va joylashuv kartasi ko'rsatilgan. Google Maps orqali turli transport turlari uchun qisqa yo'l - yo'nalishini chizib va ko'rsatib beriladi.

Obyekt haqida foydalanuvchilar o'z fikrlarini qoldirishlari mumkin, hamda 5 yulduz bilan baholay olish imkonlari bo'ladi. Bu esa keyingi turistlarga joy tanlashda qulaylik yaratadi. Ob-havo ma'lumotlari va funksiyasi har bir tanlangan maskan uchun 1 necha hafta oldingilik ob-havo tahlillarini ko'rsatadi, bu esa turistga sayohat kuni rejasini tuzishga yordam beradi.

1-rasm

“Eco Fergana” mobil ilova



Boshqa muhim ijtimoiy obyektlar: Oshxona, xojatxona, favqulotda holat uchun ekomaskan atrofidagi eng yaqin militsiya punkti, kasalxona va boshqa obyektlar manzillari erkin va ochiq platforma xaritasi orqali shartli belgilar asosida ko'rsatib berilgan. Admin nazorati ostida istalgan foydalanuvchi o'z mehmonxona, oshxona yoki boshqa ekomaskanni ro'yxatga qo'yishi mumkin. Bu esa raqobat va tanlov imkoniyatini oshiradi. Google Maps Api orqali mobil xaritada sifatida alohida kiritilgan joy ma'lumotlari ilovamizda odatdagi joy teglaridan boshqacha va ma'lumotli bo'lib ko'rinishi qulaylik uchun ekoturistik va boshqa diqqatga sazovor joylar haqida batafsil ma'lumot ro'yxati va rasmlar taqdim etilgan [4]. Mobil ilovani tayyorlash uchun Flutter kros-platforma freymvorkidan va backend uchun Laravel freymvorkidan foydalanildi. Bu esa ilovani bir xil qulaylikda har ikki Android va iOS platformalariga kamharj narxda taqdim qilish va xizmat ko'rsatish imkonini beradi.

Farg'ona viloyatni turistik rayonlarga ajratish asosida kompleks turistik mahsulotni yaratish uchun tabiiy, madaniy-tarixiy, sanoat, biznes, hunarmandchilik, qishloq xo'jaligi va boshqa resurslardan samarali foydalanishga mo'ljallangan aralash (kompleks) turdagi turizmni rivojlantirishning Virtual reallik sayohatlari - virtual haqiqat texnologiyasidan foydalangan holda, ilova foydalanuvchilarga ekoturizm yo'nalishi bo'yicha geoportali ishlab chiqilgan. Shuningdek, geoaxborot tizimlari orqali ekoturizmning raqamli xaritalarini yaratish jarayoni tabiiy hududlar va turistik yo'nalishlar to'g'risidagi ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish uchun ilg'or texnologiyalardan foydalanishni o'z ichiga olgan holga, bu ma'lumotlar atrof-muhit, diqqatga sazovor joylar, yovvoyi tabiat, mahalliy jamoalar, madaniy meros ob'ektlari va ekoturizmga ta'sir etuvchi boshqa omillar haqidagi ma'lumotlarni ko'rsatib berish imkonini bergan.[5] Gamifikatsiya - Ilova ekoturizm manzilini o'rganish jarayonini yanada qiziqarli va qiziqarli qilish uchun gamifikatsiya usullaridan foydalanishi mumkin. Masalan, foydalanuvchilar topshiriqlarni bajarish yoki ma'lum joylarga tashrif buyurish uchun virtual nishonlarni yig'ish uchun ball to'plashga yordam beradi. Raqamli xaritalash aniqroq ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish imkonini beradi, bu esa ekoturizm yo'nalishlari haqida aniqroq ma'lumot olishga olib keladi. Oflayn rejim – ilova foydalanuvchilarga hatto internetga ulanmagan holda ham ekoturizm manzili haqidagi muhim ma'lumotlardan foydalanish imkonini beruvchi oflayn rejimni taqdim etishi mumkin. Bu xususiyat, ayniqsa, chekka hududlardagi sayohatchilar uchun foydali bo'lishi tavsiya etiladi.

Geoaxborot tizimlari orqali ekoturizmning raqamli xaritalarini yaratish yo'nalishlar to'g'risida to'liqroq va aniq ma'lumotlarni taqdim etish orqali sayyohlik tajribasini yaxshilash, shu bilan birga atrof-muhit va mahalliy hamjamiyatlarni himoya

qiluvchi barqaror turizm amaliyotlarini ilgari surish orqali yaxshilanishiga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 28.01.2022 yildagi PF-60-son

2. Charles

R.Goeldner,J.R.BrentRitchie,”TourismPrinciples,Practices,Philosophies”, John Willey and sons publication. april–june-2019

3. D.Getz Event Tourism Concepts, International Case Studies, and Research First Edition(1986),

4. H. Robinson.”Aspect” Geographies: A Geography of Tourism. MacDonald & Evans, Ltd., 8 John Street, London WC1N 2HY, England. 1976. 475p.

5. V.I.Krujaln, N. S. Mironenko, N. V. Zigern-Korn, N. V. Shabalina,.”Geografiya turizma, 2014.

6. Kamolakhon Khakimova, Bekzod Abdukhalilov, Lazizbek

Qosimov*, Abdusaid

Abdusalomov and Sherzodbek Yokubov “Application of GIS technologies for improving the content of the tourist map of Fergana province, Uzbekistan” 12 May 2023 E3S Web Conf.Volume 386, 2023Annual International Scientific Conferences: GIS in Central Asia – GISCA 2022 and Geoinformatics – GI 2022 “Designing the Geospatial Ecosystem”

7. Абрамов В.Н., Топчийн Я.А., Плешков В.Г. О технологии создания карт для полиграфического воспроизведения с использованием цифровых топографических карт // Геодезия и картография.- 1999.- №3.- С. 39-44.

УО‘К 631.4:519.6:528.9

МУЛЬТИМАСШТАБНАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ИНТЕГРАТСИИ ОДНОМЕРНОЙ МОДЕЛИ ТРАНСПОРТА В ПОЧВЕ ДЛЯ АРИДНЫХ ПЕРЕХОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

П.Р. Реймов

Я.Г. Худайбергенов

М.П. Реймов

Н.К. Мамутов

В.А.Статов

О.Г.Султашова

Каракалпакский государственный университет

Аннотация. В данной статье рассматривается гибридная геоинформационная модель для моделирования состояния грунтовых вод и почвы на окраинах орошаемых оазисов. Данный подход объединяет локальное одномерное физическое моделирование переноса влаги, тепла и солей с региональной геостатистической интерполяцией (кригинг). Особое внимание уделяется переходным зонам между глинистыми солончаками и высокопроницаемыми песчаными почвами.

Описывается архитектура пространственной базы данных, ER-диаграмма для интеграции данных, а также анализируется влияние пространственного разрешения на надежность модели.

Annotation. This paper discusses a hybrid geoinformational framework for modeling groundwater and soil state at the periphery of irrigated oases. The approach integrates local 1D physical modeling of moisture, heat, and salt transport with regional geostatistical interpolation (Kriging). Special attention is paid to the transition zones between clayey solonchaks and high-permeability sandy soils. We describe the architecture of the spatial database, the ER-diagram for data integration, and analyze the impact of spatial resolution on model reliability.

Annotatsiya. Ushbu maqolada sugʻoriladigan vohalar chetidagi yer osti suvlari va tuproq holatini modellashtirish uchun gibrid geoinformatsiya modeli muhokama qilinadi. Ushbu yondashuv namlik, issiqlik va tuz transportini mahalliy bir oʻlchovli fizik modellashtirishni mintaqaviy geostatistik interpolatsiya (kriging) bilan birlashtiradi. Loy shoʻr botqoqlari va yuqori oʻtkazuvchan qumli tuproqlar orasidagi oʻtish zonalariga alohida eʼtibor beriladi. U fazoviy maʼlumotlar bazasining arxitekturasini, maʼlumotlar integratsiyasi uchun ER diagrammasini tavsiflaydi va fazoviy rezolyusiyaning model ishonchliligiga taʼsirini tahlil qiladi.

Ключевые слова. геоинформатика, мультимасштабная интерполяция, одномерные уравнения переноса, кригинг, засушливая дельта, пространственная база данных, ER-моделирование.

Keywords. Geoinformatics, Multiscale Interpolation, 1D Transport Equations, Kriging, Arid Delta, Spatial Database, ER-Modeling.

Kalit soʻzlar. Geoinformatika, koʻp oʻlchovli interpolatsiya, bir oʻlchovli uzatish tenglamalari, kriging, qurgʻoqchil delta, fazoviy maʼlumotlar bazasi, ER- modellashtirish.

Введение. Границы орошаемых территорий в засушливых зонах представляют собой гидрологические системы с высокой степенью нелинейности. Взаимодействие между просачиванием воды из ирригационных систем, капиллярным подъемом в глинистых солончаках и быстрым боковым дренажем в песчаных почвах создает граничный эффект, который не удастся учесть стандартными методами интерполяции. Для решения этой проблемы требуется мультимасштабный подход: локальные физические процессы должны учитываться при определении региональных пространственных тенденций. ГИС выступает здесь не просто как инструмент визуализации, но и как строгая методологическая основа для синтеза данных и управления граничными условиями.

Физические основы: одномерный перенос в верхнем слое почвы

Чтобы обеспечить физически обоснованные граничные условия на поверхности для региональной интерполяции, мы решаем систему связанных одномерных уравнений для

континуума «поверхность в дневное время — корневая зона».

Мы рассматриваем одновременный перенос влаги, тепла и солей:

1. Влагосодержание (уравнение Ричардса):

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(\theta) \left(\frac{\partial \psi}{\partial z} + 1 \right) \right] - S(z, t)$$

Где θ — объемное содержание воды, K — гидравлическая проводимость, а S — терм поглощения (транспирация).

Перенос тепла: учет теплового затухания и его влияния на вязкость и водный потенциал.

Перенос растворенных веществ (конвекция-дисперсия):

$$\frac{\partial (\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial C}{\partial z} - q C \right)$$

Где C — концентрация солей, а q — водный поток.

Граничные условия и литологический контраст. Граничное условие на поверхности в дневное время определяется почасовыми метеорологическими воздействиями (ET₀, осадки). На границе между орошаемыми землями и пустыней модель

должна резко менять параметры для глинистых солончаков (низкое значение K , высокий капиллярный потенциал, что приводит к интенсивному вторичному засолению) и песчаных почв (высокие коэффициенты фильтрации, что приводит к быстрым колебаниям уровня грунтовых вод и минимальному капиллярному подъему).

Архитектура ГИС и проектирование пространственных баз данных: мультимасштабная структура. Основная сложность при моделировании засушливых приграничных зон заключается в многоуровневом характере данных. Геоинформационная система должна одновременно управлять физическими процессами микромасштаба (1D-перенос), литологическими неоднородностями мезомасштаба (границы почв) и региональными тенденциями макромасштаба (поверхности интерполяции). Для решения этой задачи архитектура ГИС разработана в виде многоуровневого хранилища, которое объединяет эти масштабы с помощью подхода «вложенной интеграции».

Пространственная база данных предназначена для обработки мультимасштабных данных. Основные сущности включают:

- **Monitoring_Well:** координаты, глубина и исторические временные ряды уровня грунтовых вод (GWL).

- **Soil_Profile:** литологические слои, педотрансферные функции и гидравлические параметры (θ).

- **Grid_Cell (Raster):** полученные со спутников показатели NDVI, альbedo и SI (индекс солености).

- **Boundary_Condition:** метеорологические воздействия и графики орошения.

- В соответствии с логикой ER, **Monitoring_Well** связан с конкретным **Soil_Profile**. Каждая ячейка **Grid_Cell** хранит результаты одномерного моделирования (вертикальный поток),

которые затем служат в качестве внешнего смещения для регионального кригинга.

Мультимасштабная иерархия данных и логика масштабирования. Архитектура системы выделяет три различных операционных масштаба:

1. Локальный (микро) масштаб: ориентирован на точечную вертикальную колонку. На этом уровне база данных хранит высокочастотные временные ряды данных с датчиков и мониторинговых скважин. Объекты данных включают гидравлические параметры почвы и почасовые метеорологические воздействия. Именно на этом уровне решаются одномерные уравнения переноса.

2. Ландшафтный (мезо) масштаб: сосредоточен на граничном эффекте. Этот масштаб управляет резкими переходами между глинистыми солончаками и песчаными окраинами пустыни. ГИС использует векторные полигоны для определения литологических зон, которые действуют как структурные маски для физических параметров, используемых в одномерных моделях.

3. Региональный (макро) масштаб: сосредоточен на пространственном континууме. Здесь результаты тысяч локальных одномерных симуляций агрегируются для формирования региональной поверхности «физического дрейфа», которая затем используется для уточнения кригинг-интерполяции по всей орошаемой территории.

Моделирование "сущность-связь" (ER) для межмасштабной интеграции.

Для обеспечения референциальной целостности на всех этих уровнях диаграмма ER (сущность-связь) должна выходить за рамки простых пространственных соединений. Она определяет функциональную связь между статическими свойствами почвы и динамическими гидрологическими реакциями. Сущность **Monitoring_Station** выступает в качестве основной опоры.

Она связывает уникальные пространственные координаты с конкретным Lithology_ID. Сущность «Stratigraphy_Soil» хранит вертикальный профиль. Для глинистых зон эта связь включает высокие параметры всасывания; для песчаных зон — высокие коэффициенты инфильтрации. «Simulation_Kernel» — это связующая сущность, которая соединяет «Meteorological_Forcing» (глобальный масштаб) с «Soil_Parameters» (локальный масштаб) для генерации «Vertical_Flux_Results». Сущность «Spatial_Grid_Cell» является единицей интеграции. Каждая ячейка наследует результат моделирования на основе своего литологического класса и близости к ближайшей мониторинговой скважине. Критической проблемой при поддержке мультимасштабных ГИС является несоответствие разрешений. Данные, полученные со спутников (например, спектральные индексы солености), часто имеют разрешение 10–30 м, в то время как сети мониторинговых скважин расположены на расстоянии нескольких километров друг от друга. База данных реализует архитектуру Scale-Aware SQL. Уменьшение масштаба: метеорологические данные (обычно с разрешением 10–25 км) подвергаются пространственной интерполяции с использованием цифровой модели рельефа (ЦМР) для приведения в соответствие с 30-метровой сеткой почвенных карт. Увеличение масштаба: результаты одномерного моделирования переноса, рассчитанные на уровне ячейки 30 м, используются для вычисления тренда, скользящего среднего.

Эта тенденция лежит в основе вариограммы для регионального кригинга, что позволяет эффективно восполнить пробелы в данных между скважинами с помощью оценок, основанных на физических моделях, с использованием мультимасштабного подхода.

В переходной зоне между глинистым и песчаным грунтом ГИС обеспечивает соблюдение топологических ограничений. Песчаные почвы с высокой проницаемостью действуют как коридоры быстрого стока, которые не должны сглаживаться алгоритмом интерполяции. Архитектура базы данных рассматривает эти границы как жесткие линии разрыва в процессе кригинга, предотвращая математическое «размывание» уровней грунтовых вод из орошаемых оазисов в глубокие песчаные водоносные горизонты пустыни. Это гарантирует, что пространственная достоверность модели остается высокой даже в районах с редкими данными наблюдений.

Стандартный кригинг предполагает пространственную стационарность, которая нарушается на границе между оазисом и пустыней. Мы предлагаем использовать регрессионный кригинг (RK), в котором тренд определяется с помощью физической одномерной модели:

$$Z_{\text{pred}}(s) = m_{\text{phys}}(s) + \varepsilon_{\text{krig}}(s)$$

где $m_{\text{phys}}(s)$ — уровень грунтовых вод, оцененный по вертикальному водному балансу (по логике SWAP/HYDRUS), а $\varepsilon_{\text{krig}}(s)$ — интерполированное отклонение от данных мониторинговых скважин. Это гарантирует, что в песчаных зонах с небольшим количеством скважин модель опирается на физику фильтрации, а в орошаемых зонах — на данные измерений в скважинах.

Техническая реализация платформы мультимасштабного моделирования. При решении мультимасштабных геоинформационных задач база данных должна обеспечивать логическую согласованность между физическими параметрами микромасштаба и пространственными координатами макромасштаба. Предлагаемая схема поддерживает

многоуровневый поток данных, в котором результаты локальных одномерных симуляций используются для региональных пространственных оценок.

Основные сущности и атрибуты:

•Таблица: Местоположения (пространственные узлы)

–loc_id (PK): Уникальный идентификатор узла сетки или мониторинговой скважины.

–geom: Геометрия PostGIS (точка) в проекции WGS84 или UTM.

–land_use_type: Категориальный атрибут (орошаемое поле, глинистый солончак, песчаная пустыня).

•Таблица: Soil_Profiles (литологические колонки)

–profile_id (PK): ссылка на конкретную литологическую последовательность.

–layer_count: количество генетических горизонтов почвы.

–van_genuchten_params: набор гидравлических коэффициентов () для каждого горизонта.

•Таблица: Hydrus_Scenarios (метаданные моделирования)

–scenario_id (PK).

–loc_id (FK): ссылка на пространственные координаты.

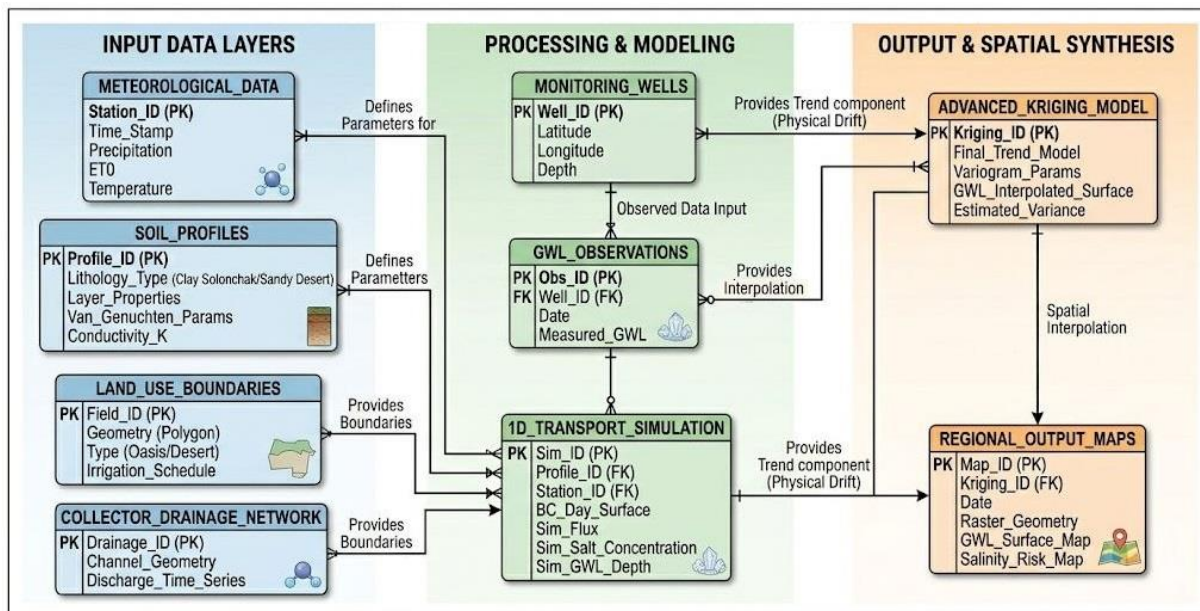
–boundary_condition_top: ссылка на наборы данных атмосферного воздействия.

–boundary_condition_bottom: глубина уровня грунтовых вод (по данным начального кригинга или исторических данных скважин).

–result_flux: выходные данные моделирования вертикального потока воды/солей.

Рис.1

Диаграмма сущность-связь (ER) базы данных системы моделирования



Роль Hydrus-1D в цикле моделирования. Хорошо известная и апробированная модель Hydrus-1D выступает в качестве ядра для решения одномерных уравнений переноса в вертикальном профиле грунта. Она действует как интеллектуальный

интерполятор, обеспечивая физически согласованные точки данных между контрольными скважинами.

•Ненасыщенный поток: модель решает уравнение Ричардса для моделирования движения влаги, что имеет решающее значение для

определения скоростей капиллярного подъема в тяжелых глинистых почвах.

•Тепловая динамика: интеграция уравнений переноса тепла учитывает колебания температуры, которые влияют на вязкость воды и скорости фильтрации, особенно в песчаных субстратах.

•Миграция растворенных веществ: модуль переноса растворенных веществ позволяет оценивать риски накопления солей в корневой зоне при изменяющихся уровнях грунтовых вод.

•Интеграция с ГИС: Процесс автоматизирован с помощью вычислительного скрипта (например, на Python или Julia). Скрипт динамически генерирует входные файлы (SELECTOR.IN, ATMOSPHERE.IN) для каждой ячейки сетки на основе атрибутов базы данных, запускает консольное приложение Hydrus-1D и извлекает окончательный баланс воды/солей для использования в качестве физической тенденции в алгоритме кригинга.

Расчет весовых коэффициентов на литологических границах. Одной из основных проблем граничной геостатистики является нестационарность пространственной ковариации. Переход от глины (низкая проницаемость, высокая солеудерживающая способность) к песку (высокая проницаемость, быстрый дренаж) создает литологическую разрыв.

Для решения этой проблемы мы используем зонированный регрессионный кригинг. Весовые коэффициенты для целевой точки s_0 рассчитываются с учетом локальных свойств грунта:

$$\hat{Z}(s_0) = \sum_{i=1}^n \lambda_i(s_0) \cdot [Z(s_i) - m(s_i)] + m(s_0)$$

Где:

$m(s_i)$ — физическая тенденция, полученная на основе моделирования в Hydrus-1D.

λ_i — веса, определяемые системой Cokriging, в которой функция кросс-ковариации $C_{zs}(h)$ включает качественную

переменную, характеризующую тип грунта.

В пограничной зоне веса корректируются с помощью коэффициента пространственной анизотропии:

В песках: диапазон пространственной корреляции, как правило, короче из-за быстрых локальных флуктуаций; веса резко уменьшаются с расстоянием.

В глинах: диапазон пространственной корреляции длиннее из-за региональных капиллярных тенденций; веса распределяются более широко.

Благодаря использованию весов, учитывающих гетероскедастичность, модель избегает сглаживания резкого гидрологического градиента на краю оазиса, сохраняя отличительные особенности поведения двух почвенных систем.

Результаты, пространственная достоверность и разрешение. Достоверность модели оценивается с помощью перекрестной валидации методом «Leave-One-Out» (LOOCV), однако особое внимание уделяется граничным пикселям. Мы используем подход с адаптивным разрешением: там, где база данных выявляет литологический переход, ГИС-система увеличивает плотность узлов моделирования Hydrus-1D. Это предотвращает численное смешение и гарантирует, что прогнозируемый риск вторичного засоления остается пространственно точным. Переход от разрешения 30 м (спутниковый прокси) к разрешению 1 км (региональная карта уровня грунтовых вод) создает значительный шум масштабирования. Если ячейка сетки слишком грубая, граница между глиной и песком становится размытой, что приводит к ложному «числовому засолению» в модели. Для обеспечения пространственной достоверности мы используем перекрестную валидацию

(Leave-one-out), специально адаптированную для пограничных зон. Индекс достоверности рассчитывается путем сравнения прогнозируемых площадей солевой корки с фактическими спутниковыми данными. Мы обнаружили, что подход с использованием вложенной сетки — более мелкой на границе орошения — улучшает среднеквадратичную ошибку (RMSE) на 25–30 %.

Заключение. Использование ГИС как основы интеграции одномерных физических моделей переноса с геостатистической интерполяцией обеспечивает качественно новый уровень моделирования аридных экосистем. Явный учёт перехода от глинистых к песчаным субстратам позволяет формировать физически обоснованный пространственный прогноз, предотвращающий недооценку процессов засоления и повышающий эффективность водохозяйственного управления.

Список литературы.

1. Journel A. G., Huijbregts C. J. Mining Geostatistics. – London: Academic Press, 1978. – 600 p.
2. Hengl T. A regression-kriging solution for predictive soil mapping // Geoderma. – 2007. – Vol. 140, no. 1-2. – P. 83–102.
3. Van Genuchten M. Th. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils // Soil Science Society of America Journal. – 1980. – Vol. 44, no. 5. – P. 892–898.
4. Wesseling J. G. SWAP user is manual. – Wageningen : Alterra, 2000. – 112 p.
5. Kozlov D. V. Geoinformation systems in hydrogeology and land reclamation. – Moscow: RGAU-MSHA, 2015. – 240 p.
6. Ametov S. Multiscale modeling of groundwater in arid deltas // Journal of Arid Environments. – 2024. – Vol. 210. – Art. 105123.
7. Шеин Е. В. Курс физики почв. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.

UO‘K 528.8:631:332.3

SUN‘IY YO‘LDOSH MA‘LUMOTLARI ASOSIDA KO‘P YILLIK DARAXTZORLAR YERLARINING NDVI VA NDMI BO‘YICHA MONITORINGI HAMDA YERDAN SAMARALI FOYDALANISHNI BAHOLASH

Yokubov Sherzodbek Shavkat o‘g‘li

Farg‘ona davlat texnika universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası tayanch doktoranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada Quva tumani ko‘p yillik daraxtzorlar yerlarining 2025-yil 17-iyun holati sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlari asosida NDVI va NDMI indeksleri yordamida baholandi. Zonal statistik tahlil natijalariga ko‘ra 28 ta hududiy zona bo‘yicha o‘rtacha NDVI 0,199, NDMI esa 0,055 ni

tashkil etdi; ko‘rsatkichlar o‘rtasida juda kuchli musbat bog‘liqlik kuzatildi ($r=0.988$). Xaritalar, jadvallar va grafiklar asosida vegetatsiya holati, namlik ta‘minoti hamda yerdan samarali foydalanish darajasi talqin qilinib, amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Аннотация. В данной статье состояние многолетних лесных угодий Кувийского района по состоянию на 17 июня 2025 года оценивалось с использованием индексов NDVI и NDMI на основе спутниковых данных. По результатам зонального статистического анализа среднее значение NDVI для 28 территориальных зон составило 0,199, а NDMI — 0,055; между показателями наблюдалась очень сильная положительная корреляция ($r=0,988$). На основе карт, таблиц и графиков интерпретировалось состояние растительности, влагообеспечение и уровень эффективного землепользования, а также были разработаны практические рекомендации.

Abstract. In this article, the state of perennial forest lands in Kuva district as of June 17, 2025 was assessed using NDVI and NDMI indices based on satellite data. According to the results of zonal statistical analysis, the average NDVI for 28 territorial zones was 0.199, and NDMI was 0.055; a very strong positive correlation was observed between the indicators ($r=0.988$). Based on maps, tables and graphs, the state of vegetation, moisture supply and the level of effective land use were interpreted, and practical recommendations were developed.

Kalit so‘zlar: ko‘p yillik daraxtzorlar, NDVI, NDMI, masofadan zondlash, Landsat, zonal statistika, Quva tumani, yer monitoringi, namlik stressi, samarali foydalanish.

Ключевые слова: многолетние лесные угодья, NDVI, NDMI, дистанционное зондирование, Landsat, зональная статистика, Кувийский район, мониторинг земель, дефицит влаги, эффективное использование.

Keywords: perennial forest lands, NDVI, NDMI, remote sensing, Landsat, zonal statistics, Kuva district, land monitoring, moisture stress, effective use.

Kirish. Ko‘p yillik daraxtzorlar yerlarini monitoring qilish zamonaviy yer boshqaruvi, agroyekologik barqarorlik va hosildorlikni saqlashning asosiy shartlaridan biridir. Sug‘oriladigan hududlarda daraxtzorlar holati suv ta‘minoti, tuproq namligi, parvarish darajasi va antropogen yuklama bilan chambarchas bog‘liq bo‘lgani sababli, ularni an‘anaviy kuzatuv usullari bilan bir qatorda masofadan zondlash ma‘lumotlari orqali baholash zarurati ortib bormoqda [1; 3].

Jahon tajribasi shuni ko‘rsatadiki, vegetatsiya va namlik indekslarining qo‘shma tahlili bog‘ va plantatsiya tizimlarida stress zonalarini, sug‘orish rejimi buzilgan maydonlarni va hosildorlik pasayishi xavfini erta aniqlash imkonini beradi [5–7]. So‘nggi yillardagi sistematik sharhlarda bog‘ ekinlari uchun multispektral va termal masofadan zondlash usullari suv holatini baholash va boshqaruv qarorlarini qabul qilishda yuqori samaradorlikka ega ekanini qayd etilgan [5].

NDVI indeksi o‘simlikning yashil biomassasi va fotosintetik faolligini, NDMI esa vegetatsiya namligi hamda suv stressini

baholashga xizmat qiladi [3; 4]. Shu bois ushbu ikki indeksni birgalikda qo‘llash ko‘p yillik daraxtzorlarning real holatini bir indeksga nisbatan ancha to‘liq tavsiflaydi. Ayniqsa, sug‘oriladigan bog‘lar hududida NDVI nisbatan qoniqarli bo‘lsa-da, NDMI past bo‘lishi suv ta‘minoti buzilishidan darak berishi mumkin.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi Quva tumani ko‘p yillik daraxtzorlar yerlarini real fazoviy ma‘lumotlar asosida baholash, muammoli hududlarni ajratish va yerdan samarali foydalanishni ilmiy asoslashga qaratilganidadir. Maqolaning maqsadi — Quva tumanidagi ko‘p yillik daraxtzorlar yerlarining NDVI va NDMI bo‘yicha holatini monitoring qilish hamda ushbu ko‘rsatkichlar asosida yerdan samarali foydalanish darajasini baholash.

Materiallar va metodlar. Tadqiqot obekti sifatida Farg‘ona viloyati Quva tumani hududidagi ko‘p yillik daraxtzorlar yerlarining 2025-yil 17-iyun holati tanlandi. Ma‘lumotlar bazasini foydalanuvchi tomonidan taqdim etilgan NDVI va NDMI tematik xaritalari, NDVI va NDMI bo‘yicha zonal statistik natijalar, shuningdek Quva

tumani bo'yicha rasmiy bog'zor maydonlari va ularning holatiga doir bayon ilovasi tashkil etdi [8–10].

NDVI quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red).$$

Mazkur indeks o'simlikning yashillik darajasi va vegetatsion faolligini ifodalaydi [3]. NDMI esa quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$NDMI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$$

formula orqali aniqlanib, vegetatsiya namligi va suv taqchilligi belgilarini baholashga xizmat qiladi [4]. Landsat 8–9 ma'lumotlarida NDVI hisobida Band 5 va Band 4, NDMI hisobida esa Band 5 va Band 6 qo'llanadi [3; 4].

Zonal statistics usuli yordamida 28 ta hududiy zona bo'yicha indekslarning o'rtacha, minimal, maksimal va dispersiya ko'rsatkichlari baholandi. Qo'shimcha ravishda, o'rtacha NDVI va o'rtacha NDMI o'rtasidagi korrelyasiya koeffitsiyenti hisoblanib, vegetatsiya holati bilan namlik holatining o'zaro bog'liqligi baholandi.

Yerdan samarali foydalanishning konseptual talqini quyidagicha qabul qilindi: yuqori NDVI + yuqori NDMI — barqaror va samarali foydalanilayotgan bog'zorlar; yuqori NDVI + past NDMI — vizual faol, ammo namlik stressi xavfi yuqori maydonlar; past NDVI + past NDMI — muammoli va rekonstruksiya yoki agrotexnik aralashuvni talab qiluvchi maydonlar.

1-jadval

NDVI va NDMI bo'yicha umumlashtirilgan statistik ko'rsatkichlar

Indeks	Xarita min	Xarita max	Zonal o'rtacha	Std	Eng past zona o'rtachasi	Eng yuqori zona o'rtachasi
NDVI	-0.104	0.500	0.199	0.059	0.071	0.306
NDMI	-0.289	0.309	0.055	0.051	-0.058	0.142

Natijalar va muhokama. Zonal statistik tahlil natijalariga ko'ra, 28 ta hududiy zona bo'yicha NDVI o'rtacha qiymati 0.199, NDMI o'rtacha qiymati esa 0.055 ni tashkil etdi. Tematik xaritalarda umumiy qiymatlar diapazoni NDVI uchun -0.104458 dan 0.500413 gacha, NDMI uchun esa -0.289175 dan 0.308683 gacha o'zgardi. Bu holat Quva tumanidagi ko'p yillik daraxtzorlarning vegetatsiya faolligi va namlik ta'minotida sezilarli fazoviy tafovut mavjudligini ko'rsatadi.

Eng yuqori o'rtacha NDVI ko'rsatkichlari Shreder tajriba 1-uch, Shreder tajriba 2-uch va Guliston Chavandozi hududlarida qayd etildi. Ushbu zonalarda NDMI ham mos ravishda yuqori bo'lib, namlik va vegetatsiya ko'rsatkichlari bir-birini tasdiqlaydi. Eng past qiymatlar esa Tuman zaxira yerlari, Dexkonobod 2-uch va A.Ubaydullayev 2-uch hududlarida kuzatildi; bu zonalarda NDMI manfiy yoki nolga yaqin

bo'lib, namlik defitsiti va daraxtzor holatining sustlashganini anglatadi.

Hisoblangan korrelyasiya koeffitsiyenti $r=0.988$ bo'lib, NDVI va NDMI o'rtasida juda kuchli musbat bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi. Bu natija ko'p yillik daraxtzorlar monitoringida vegetatsiya holati va namlik holatini kompleks baholash zarurligini tasdiqlaydi. Xalqaro tadqiqotlarda ham indekslar kombinatsiyasi sug'orish boshqaruvi va suv stressini aniqlashda samarali yondashuv sifatida qayd etilgan [5; 6].

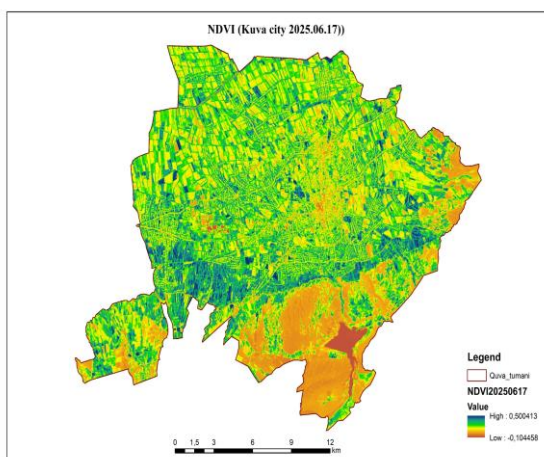
Quva tumani bo'yicha rasmiy bayon ilovasi tahlili shuni ko'rsatdiki, filtrlangan hisob-kitoblar bo'yicha bog'zor maydonlari jami 6776.4 gektarni tashkil etdi. Shundan 62.5% holati yaxshi, 25.0% yangi bog'zor, 0.6% eskirgan/yaroqsiz va 11.9% siyrak maydonlarga to'g'ri keladi. Shu bilan birga, 12.4% maydon uchun rekonstruksiya tavsiya etilgan. Bu ko'rsatkichlar masofadan

zondlash natijalari bilan birga boshqaruv choralari uchun kuchli daliliy asos yaratadi [8].

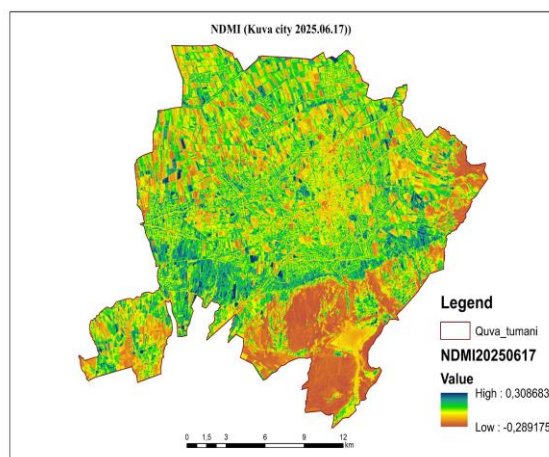
1-rasm va 2-rasmda ko‘rsatilgan NDVI va NDMI xaritalari daraxtzorlar bo‘yicha yadro faol hududlar va muammoli zonalarini vizual ajratish imkonini beradi. NDVI xaritasida nisbatan o‘rtacha ko‘ringan ayrim maydonlar NDMI xaritasida pastroq qiymatlar bilan namoyon bo‘lib, ular dala sharoitida qo‘shimcha tekshiruv, sug‘orish rejimini o‘zgartirish yoki agrotexnik choralarni kuchaytirishni talab qilishi mumkin.

Jahon tajribasida bog‘ va plantatsiyalar monitoringida multispektral indekslar faqat holatni tavsiflash vositasi sifatida emas, balki qaror qo‘llab-quvvatlash tizimining elementi sifatida qo‘llanmoqda. Fruit-treys plantation mapping bo‘yicha yangi tadqiqotlar Syentinel-1/2 vaqt qatorlari yordamida bog‘ maydonlarini yuqori aniqlikda ajratish mumkinligini tasdiqlaydi [6]. Shu nuqtai nazardan, Quva tumani uchun olingan natijalar amaliy jihatdan uch toifa boshqaruv xulosasini beradi: mavjud boshqaruv rejimini saqlash, suv rejimini optimallashtirish va rekonstruksiya talab qiluvchi maydonlarni ajratish.

1-rasm
Quva tumani bo‘yicha NDVI xaritasi
(2025-06-17)



2-rasm
Quva tumani bo‘yicha NDMI xaritasi
(2025-06-17)



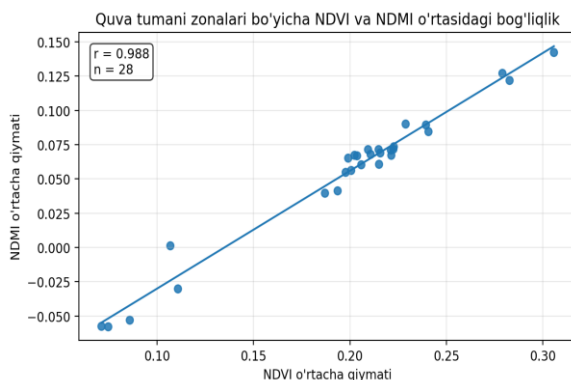
2-jadval

NDVI bo‘yicha tanlangan yuqori va muammoli hududlar

Hudud nomi	NDVI	NDMI	Talqin
Shreder tajriba 1-uch	0.306	0.142	Nisbatan yuqori
Shreder tajriba 2-uch	0.283	0.122	Nisbatan yuqori
Guliston Chavandozi	0.279	0.127	Nisbatan yuqori
A.Navoiy Ikbol	0.241	0.085	Nisbatan yuqori
Kuva Navruz	0.239	0.089	Nisbatan yuqori
Dexkonobod 2-uch	0.071	-0.057	Muammoli
Tuman xazira yerlari	0.075	-0.058	Muammoli
A.Ubaydullayev 2-uch	0.086	-0.053	Muammoli
Karkidon suv ombori	0.107	0.001	Muammoli
Buston 2-uch	0.111	-0.030	Muammoli

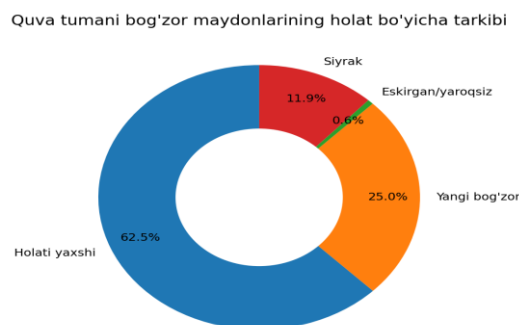
3-rasm

Quva tumani zonalarida NDVI va NDMI o'rtasidagi bog'liqlik.



4-rasm

Rasmiy bayon ilovasi asosida bog'zor maydonlarining holat bo'yicha tarkibi.



Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Quva tumani ko'p yillik daraxtzorlar yerlarini sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari asosida monitoring qilish amaliy boshqaruv uchun yuqori informativlikka ega. NDVI daraxtzorlarning vegetasion faolligini, NDMI esa namlik bilan ta'minlanganlik va suv stressi darajasini ishonchli aks ettirdi.

Zonal statistik tahlilda 28 ta hududiy zona bo'yicha o'rtacha NDVI 0,199 va NDMI 0,055 ni tashkil etdi, indekslar o'rtasida esa juda kuchli musbat bog'liqlik aniqlandi. Demak, NDVI–NDMI kombinatsiyasi ko'p yillik daraxtzorlar holatini operativ baholash va muammoli uchastkalarni aniqlashda samarali metodik asos bo'la oladi.

Rasmiy bayon ilovasiga ko'ra, bog'zorlarning 62,5 foizi holati yaxshi, 25,0 foizi yangi bog'zor, 11,9 foizi siyrak va 0,6 foizi eskirgan/yaroqsiz maydonlardan iborat bo'lib, 12,4 foiz maydon uchun rekonstruksiya tavsiya etilgan. Bu ko'rsatkichlar fazoviy monitoring natijalari bilan birlashtirilganda yerdan samarali foydalanishni boshqarish uchun muhim daliliy asos yaratadi.

Amaliy tavsiya sifatida NDVI va NDMI qiymatlari past hududlarda differensial sug'orish, selektiv agrotexnik

xizmat, siyrak maydonlarni to'ldirish va rekonstruksiya tadbirlarini kuchaytirish maqsadga muvofiq. Kelgusida ushbu metodikani ko'p vaqtli qatorlar, dala verifikatsiyasi va kontur darajasidagi kadastr ma'lumotlari bilan boyitish bog'zorlar monitoringining aniqligini yanada oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Tucker C.J. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation // Remote Sensing of Environment. – 1979. – Vol. 8, No. 2. – P. 127–150.
2. Gao B.-C. NDWI – A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space // Remote Sensing of Environment. – 1996. – Vol. 58, No. 3. – P. 257–266.
3. U.S. Geological Survey. Landsat Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)
4. U.S. Geological Survey. Normalized Difference Moisture Index (NDMI)
5. Velazquez-Chavez L.J., Daccache A., Mohamed A.Z., Cyentritto M. Plant-based and remote sensing for water status monitoring of orchard crops: systematic review and meta-analysis // Agricultural Water Management. – 2024. – Vol. 298. – Art. 109051.

6. Xu W. et al. Mapping Fruit-Treye Plantation Using Syentinel-1/2 Time Seriyes // Remote Sensing. – 2024. – Vol. 16, No. 18. – Art. 3390.

7. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Methodology for Estimation of Crop Area and Crop Yiyeld under Mixed and Continuous Cropping [Elektron resurs]. – Rome: FAO, 2024.

UO‘K 349.4:332.3:94(575.1)

**YERLARDAN QONUNYIY VA SAMARALI FOYDALANISHNI TA‘MINLASHNING
TASHKILIY-HUQUQIY YONDASHUVLARI: TEMURIYLAR DAVRI AN‘ANALARI VA
ZAMONAVIY ISLOHOTLAR TAHLILI**

Usmonov Mirzohid Botirali o‘g‘li

Farg‘ona davlat texnika universiteti, Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası, Geodeziya va geoinformatika yo‘nalishi 1-kurs magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada yer resurslaridan qonuniy va samarali foydalanishni ta‘minlashning tashkiliy-huquqiy yondashuvlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda Amir Temur va Temuriylar davridagi yer boshqaruvi an‘analari hamda O‘zbekistondagi zamonaviy yer islohotlari qiyosiy o‘rganilgan. Maqolada yer munosabatlarini tartibga solishda geofazoviy ma‘lumotlar va zamonaviy kadastr tizimining o‘rni yoritilgan. Tadqiqot natijasida yer nazoratini takomillashtirish, qonunbuzarliklarning oldini olish hamda yerdan foydalanish samaradorligini oshirish bo‘yicha ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqilgan.

Аннотация. В данной статье анализируются организационно-правовые подходы к обеспечению законного и эффективного использования земельных ресурсов. В исследовании представлен сравнительный анализ традиций управления земельными ресурсами эпохи Амира Темура и современных земельных реформ в Узбекистане. В статье освещается роль геопространственных данных и современной кадастровой системы в регулировании земельных отношений. На основе результатов исследования разработаны научно-практические предложения по совершенствованию земельного контроля, предотвращению правонарушений и повышению эффективности использования земельных ресурсов.

Abstract. This article analyzes organizational and legal approaches to ensuring the legal and efficient use of land resources. The study provides a comparative analysis of land management traditions from the Amir Temur era and contemporary land reforms in Uzbekistan. The article highlights the role of geospatial data and the modern cadastral system in regulating land relations. Based on the study's results, scientific and practical proposals have been developed for improving land control, preventing violations, and increasing the efficiency of land use.

Kalit so‘lar. Yer siyosati, tashkiliy-huquqiy yondashuv, samarali foydalanish, yer kodeksi, kadastr, raqamlashtirish, geoinformatika.

Ключевые слова. земельная политика, организационно-правовой подход, эффективное использование, земельный кодекс, кадастр, цифровизация, геоинформатика.

Key words. Land policy, organizational and legal approach, efficient use, land code, cadastre, digitalization, geoinformatics.

Kirish. Insoniyat sivilizatsiyasi tarixida yer har doim eng oliy moddiy va ma'naviy boylik, davlat qudratining tayanchi hamda jamiyat farovonligining asosi hisoblanib kelgan. O'zbekiston xalqining ko'p asrlik davlatchilik an'analari, xususan, Markaziy Osiyo renessansi davridagi yuksalishlar bevosita yer munosabatlarining adolatli va tizimli tartibga solingani bilan bog'liqdir. Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida amalga oshirilayotgan “Yangi O'zbekiston - taraqqiyot strategiyasi” doirasidagi islohotlar markazida ham aynan yer resurslaridan oqilona foydalanish, yerga bo'lgan huquqlarni himoya qilish va bu sohada shaffof mexanizmlarni joriy etish masalasi turibdi.

Yer munosabatlarini tashkiliy-huquqiy jihatdan tartibga solishning tarixiy ildizlarini o'rganishda buyuk davlat arbobi va sarkarda Amir Temurning davlat boshqaruvi tizimi alohida maktab hisoblanadi. Sohibqironning “Temur tuzuklari” asarida bayon etilgan “Kuch adolatdadir” tamoyili nafaqat siyosiy boshqaruvda, balki yerga bo'lgan egalik huquqi va undan samarali foydalanishda ham o'z aksini topgan. [1].

Hozirgi davr geodeziya, kartografiya va kadastr sohasi mutaxassislari oldida turgan eng muhim vazifa - tarixiy tajribani saqlab qolgan holda, yer boshqaruviga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini, xususan, fazoviy ma'lumotlar infratuzilmasini va masofaviy zondlash usullarini keng tatbiq etishdir.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi. Ushbu tadqiqot mavzusining dolzarbligi bir qator ob'ektiv va sub'ektiv omillar bilan izohlanadi:

Birinchidan, global iqlim o'zgarishi va yer resurslarining cheklanganligi sharoitida har bir yer uchastkasidan maksimal darajada samarali va qonuniy foydalanish davlatning oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda

strategik ahamiyatga ega. O'zbekistonda yer fondining katta qismi qishloq xo'jaligi maqsadlarida foydalanilishini inobatga olsak, yerlarni o'zboshimchalik bilan egallash yoki ulardan maqsadsiz foydalanish holatlariga barham berish kechiktirib bo'lmaydigan vazifadir.

Ikkinchidan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2026-yil 5-Fevraldagi “Buyuk davlat arbobi va sarkarda, ilm-fan, madaniyat va san'at homiysi Amir Temur tavalludining 690 yilligini keng nishonlash to'g'risida”gi PQ-46-sonli qarori [5] ilmiy hamjamiyat oldiga Sohibqiron merosini chuqur o'rganish va uni zamonaviy davlat boshqaruvi tizimiga implementatsiya qilish vazifasini qo'ydi. Temuriylar davridagi yer siyosati va soliq ma'muriyatchiligini bugungi islohotlar bilan qiyosiy tahlil qilish, milliy yer huquqi fanini yangi bosqichga olib chiqadi.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari.

Ushbu ilmiy maqolaning asosiy maqsadi - yer resurslaridan qonuniy va samarali foydalanishni ta'minlashning tashkiliy-huquqiy mexanizmlarini tarixiy tajriba (Temuriylar davri) va zamonaviy raqamli texnologiyalar (Geodeziya va kadastr) uyg'unligida tadqiq etish hamda ularni takomillashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Belgilangan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalarni amalga oshirish ko'zda tutilgan:

O'zbekiston Respublikasining mustaqillik yillaridagi yer islohotlari, xususan, yer uchastkalarini xususiylashtirish va ijara munosabatlarining huquqiy asoslarini o'rganish;

Geoinformatsion tizimlar (GIS) va masofaviy zondlash ma'lumotlarini yer kadastri tizimiga integratsiya qilishning tashkiliy-huquqiy muammolarini aniqlash;

Yerdan foydalanish samaradorligini oshirish va yerga oid huquqbuzarliklarning

oldini olishga qaratilgan qonunchilikni takomillashtirish bo'yicha amaliy takliflar tayyorlash.

1-rasm

Amir temur davridagi yerga bo'lgan egalik huquqi



Natijalar va ularning muhokamasi.

Temuriylar davri yer siyosatining o'ziga xos xususiyatlari

Amir Temur davrida yerga bo'lgan egalik huquqi qat'iy tabaqalangan edi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Sohibqiron yer egaligining suyurg'ol, mulk, vaqf va jamoat yerlari kabi shakllarini huquqiy jihatdan mukammallashtirgan.

Suyurg'ol yerlar: Harbiy xizmat evaziga berilgan bo'lib, bu yerlardan foydalanish qonuniyligi maxsus devonlar tomonidan nazorat qilingan.

Adolatli soliq tizimi: Temur tuzuklarida yer solig'ini (xiroj) yig'ishda "hosilning uchdan biridan ortig'ini olmaslik" va "dehqonni og'ir ahvolga solib qo'ymaslik" qoidasi belgilangan [1].

Zamonaviy yer islohotlari va raqamli kadastrning roli

Mustaqillik yillarida, ayniqsa so'nggi besh yillikda O'zbekistonda yer munosabatlarida inqilobiy o'zgarishlar yuz berdi. Yerlarni xususiylashtirish, qishloq xo'jaligiga mo'ljallanmagan yerlarni aukcion orqali sotishning huquqiy mexanizmlari yaratildi.

Hozirgi kunda yerlardan samarali foydalanishni ta'minlashda Milliy geofazoviy ma'lumotlar infratuzilmasi markaziy o'rin tutadi. Geodeziya va kartografiya ma'lumotlari asosida shakllantirilgan "Davlat kadastrlari yagona tizimi" (DKYT) yerlarning huquqiy maqomini aniq belgilab beradi.

1-jadval

So'ngi yillardagi yer islohatida olib borilayotgan ishlarning statistik ma'lumotlari

Ko'rsatkichlar nomi	2021-yil (islohotlar boshida)	2025-yil (joriy holat)	Samaradorlik ko'rsatkichi
E-AUKSION orqali ajratilgan yer maydonlari	15.4 min gektar	65.8 min hectares	4.2 barobar ortgan
Kadastr pasporti raqamlashtirilgan ob'ektlar	65%	98.5%	To'liq qamrovga yaqin

Kosmik monitoring orqali aniqlangan qonunbuzarliklar	3.2 ming holat	18.5 min holat	Aniqlash darajasi 5 barobar oshgan
Yer nizolarini ko‘rib chiqish muddati	30-45 kuna	5-7 kuna	6 barobarga qisqargan
WGS-84 tizimiga bog‘langan yer uchastkalari	40%	100%	To‘liq koordinatali bog‘liqlik

Huquqiy aniqlik: Har bir yer uchastkasining chegarasi koordinatalar tizimiga (WGS-84) bog‘lanishi natijasida “qo‘shnilar o‘rtasidagi yer nizolari” keskin kamaydi.

Samarali nazorat: Masofaviy zondlash texnologiyalari orqali yerning o‘zboshimchalik bilan egallanishi yoki undan boshqa maqsadda foydalanilishi “kosmik monitoring” yordamida aniqlanmoqda [2]. Bu jarayon yerdan foydalanishning tashkiliy-huquqiy nazoratini inson omilisiz amalga oshirish imkonini beradi.

Xulosa va tavsiyalar. Tadqiqot natijasida quyidagi umumiy xulosalar shakllantirildi:

Tarixiy vorisiylik: Amir Temurning yer boshqaruvidagi adolat va tartib tamoyillari bugungi kunda yer resurslarini raqamli nazorat qilish tizimining ma’naviy-huquqiy asosi bo‘lib xizmat qilishi lozim.

Raqamli integratsiya: Yerlardan qonuniy foydalanishni faqatgina ma’muriy nazorat bilan emas, balki yuqori aniqlikdagi geodezik o‘lchovlar va sun’iy intellektga asoslangan tahliliy dasturlar orqali ta’minlash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. Amir Temur. **Temur tuzuklari** . (Tuzuvchi va nashrga tayyorlovchilar: B. Ahmedov, A. Muhammadjonov). – Toshkent: “O‘zbekiston” NMIU, 2011. – 184 b.

2. Islomov O‘. **Yer resurslarini boshqarishda GAT texnologiyalari** . O‘quv qo‘llanma. – Toshkent: “Innovatsiya-Ziyo”, 2022. – 156 b.

3. O‘zbekiston Respublikasining **Yer kodeksi** . (O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi). – Toshkent: “Adolat”, 2021.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining **“Buyuk davlat arbobi va sarkarda, ilm-fan, madaniyat va san’at homiysi Amir Temur tavalludining 690 yilligini keng nishonlash to‘g‘risida”** 2026-yil 5-fevraldagi PQ-46-sonli qarori.

5. Zaripov SA **Geodeziya va yer kadastr asoslari** . Darslik. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2023. – 240 b.

6. O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Kadastr agentligi rasmiy ma’lumotlari. [Elektron resources]: <https://kadastr.uz/uz>

UO‘K 332.3:631.1

YER RESURLARIDAN SAMARALI FOYDALANISHDA KADASTR TIZIMINING ROLI

Q.M.Muxamadov

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

Annotatsiya. Mazkur maqolada O‘zbekiston Respublikasi mustaqillik davrida geodeziya, kartografiya va kadastr sohalaridagi yirik islohotlar tahlil qilinadi. 1998-yilgi Yer kodeksi, 2020-yilgi O‘RQ-626 Qonuni va PF-6061 Farmoni asosida shakllangan davlat yer kadastr tizimining yer resurslaridan samarali foydalanishdagi roli, huquqiy munosabatlar, raqamlashtirish jarayoni (UzKAD tizimi), Milliy fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasi (NSDI) yaratish, GIS texnologiyalari, dolzarb muammolar va yechimlar batafsil ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari yer resurslarini boshqarish samaradorligini oshirishga xizmat qilishi mumkin.

Аннотация. В статье анализируются крупные реформы в сферах геодезии, картографии и кадастра в период независимости Республики Узбекистан. Рассматривается роль государственной системы земельного кадастра в эффективном использовании земельных ресурсов, правовые отношения, процесс цифровизации (система UzKAD), создание Национальной инфраструктуры пространственных данных (NSDI), ГИС-технологии, актуальные проблемы и решения. Результаты исследования могут способствовать повышению эффективности управления земельными ресурсами.

Abstract. The article analyzes major reforms in geodesy, cartography, and cadastre sectors during the independence period of the Republic of Uzbekistan. It examines the role of the state land cadastre system in the efficient use of land resources, legal relations, digitalization process (UzKAD system), creation of the National Spatial Data Infrastructure (NSDI), GIS technologies, current problems, and solutions. The research results can contribute to improving the efficiency of land resource management.

Kalit so‘zlar. yer kadastrı, yer resursları, samarali foydalanish, raqamlashtirish, UzKAD tizimi, NSDI, Kadastr agentligi, Yer kodeksi, GIS texnologiyalari, geoinformatika.

Ключевые слова. земельный кадастр, земельные ресурсы, эффективное использование, цифровизация, система UzKAD, NSDI, Кадастровое агентство, Земельный кодекс, ГИС-технологии, геоинформатика.

Keywords. land cadastre, land resources, efficient use, digitalization, UzKAD system, NSDI, Cadastre Agency, Land Code, GIS technologies, geoinformatics.

Yer resurslari har qanday davlatning asosiy boyligi va iqtisodiy rivojlanishning negizi hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasi uchun bu boylik ayniqsa muhim, chunki mamlakatning umumiy yer maydoni 2025-yil 1-yanvar holatiga ko‘ra 44 892,3 ming gektarni tashkil etadi. Shu jumladan, qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar 26 220,7 ming gektar (58,41 %), o‘rmon fondi yerlari 10 967,7 ming gektar (24,43 %), suv fondi yerlari 1 041,3 ming gektar (2,32 %) va suqoriladigan yerlar 4 385,1 ming gektar (9,8 %) ni tashkil qiladi.

Mustaqillik yillarida yer munosabatlari tubdan isloh qilindi. 1998-yil 30-aprelda qabul qilingan O‘zbekiston Respublikasining Yer kodeksi (O‘RQ-598-son) yer

to‘g‘risidagi qonunchilikning asosiy vazifalarini belgilab, hozirgi va kelajak avlodlar manfaatlarini ko‘zlab yerdan ilmiy asoslangan tarzda, oqilona foydalanish va uni muhofaza qilishni maqsad qildi. 2020-yilda qabul qilingan “Geodeziya va kartografiya faoliyati to‘g‘risida”gi O‘RQ-626-son Qonuni va Prezidentning PF-6061-son Farmoni bilan Kadastr agentligi tashkil etilishi davlat yer kadastr tizimini zamonaviy texnologiyalar bilan integratsiya qilish imkonini berdi. Bugungi kunda davlat yer kadastr tizimi yer resurslaridan samarali foydalanishning asosiy mexanizmi sifatida qaralmoq

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi. O‘zbekiston Respublikasining umumiy yer

maydoni 44 892,3 ming gektarni tashkil etadi. 2025-yil 1-yanvar holatiga ko‘ra, 42,4 million gektar (94 %) elektron xaritalashtirilgan bo‘lsa-da, ba’zi hududlarda ma’lumotlar eskirganligi, integratsiya muammolari va o‘zboshimchalik bilan yer egallash holatlari saqlanib qolmoqda. Qishloq xo‘jaligi yerlarining 26 220,7 ming gektar (58,41 %) ni tashkil etishi va suqoriladigan yerlarning atigi 4 385,1 ming gektar (9,8 %) bo‘lishi suv tanqisligi va iqlim o‘zgarishi sharoitida yer unumdorligini saqlash masalasini yanada keskinlashtirmoqda. Davlat yer kadastr tizimi yer uchastkalarining huquqiy holati, sifati, qiymati va joylashuvini aniq hisobga oluvchi asosiy vosita sifatida geodeziya, kartografiya, geoinformatika va yer tuzish sohalaridagi islohotlarni birlashtiruvchi markaziy mexanizmga aylandi.

Raqamlashtirish (UzKAD tizimi) va Milliy fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasi

(NSDI) yaratish orqali ma’lumotlarning ochiqqligi va tezkorligi oshirilmoqda. Jahon bankining “Geospatial Infrastructure for Sustainable Territorial Development” loyihasi (35 mln AQSh dollari) UzKAD ni modernizatsiya qilish va 80 ta yangi CORS stansiyalarini o‘rnatishni ko‘zda tutmoqda. Shunday qilib, mavzu nafaqat huquqiy va iqtisodiy, balki ekologik va ijtimoiy jihatdan ham dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Maqsad va vazifalar. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — O‘zbekiston Respublikasida yer resurslaridan samarali va oqilona foydalanish jarayonida davlat yer kadastr tizimining rolini 2025-yilgi milliy yer hisoboti ma’lumotlari asosida chuqur ilmiy-nazariy tahlil qilish hamda uni takomillashtirishning huquqiy, tashkiliy va texnologik yo‘llarini ilmiy asoslangan holda taklif etishdan iborat.

1-rasm

Davlat yer kadastr tizimi yer resurslaridan samarali foydalanishning markaziy mexanizmi sifatida quyidagi asosiy funksiyalarni bajaradi



Tadqiqotning quyidagi vazifalari belgilandi. Mustaqillik davridagi yer munosabatlari va yer siyosati sohasidagi huquqiy islohotlarni tizimli tahlil qilish (O‘zbekiston Respublikasining Yer kodeksi (O‘RQ-598-son, 1998-yil), “Geodeziya va kartografiya faoliyati to‘g‘risida”gi Qonun (O‘RQ-626-son, 2020-yil) va Prezidentning PF-6061-son Farmoni (2020-yil) misolida):

2025-yil 1-yanvar holatiga ko‘ra milliy yer hisoboti ma‘lumotlarini (respublika yer fondi 44 892,3 ming gektar, qishloq xo‘jaligi yerlari 26 220,7 ming gektar (58,41 %), su‘goriladigan yerlar 4 385,1 ming gektar (9,8 %) va boshqa toifalar bo‘yicha taqsimot) statistik va tizimli tahlil qilish;

Davlat yer kadastr tizimining amaliyotdagi dolzarb muammolarini (ma‘lumotlarning eskirganligi, geoinformatika va fazoviy ma‘lumotlar infratuzilmasining yetarli darajada integratsiya qilinmaganligi, o‘zboshimchalik bilan yer egallash holatlari va h.k.) aniqlash;

Yer resurslaridan samarali foydalanishni ta‘minlashda kadastr tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan amaliy yechimlar va tavsiyalarni ishlab chiqish.

Natijalar va ularning muhokamasi.

2025-yil 1-yanvar holatiga ko‘ra, O‘zbekiston Respublikasining yer fondi 44 892,3 ming gektarni tashkil etadi. Bu maydonning 58,41 % ini (26 220,7 ming gektar) qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar, 24,43 % ini (10 967,7 ming gektar) o‘rmon fondi yerlari, 2,32 % ini (1 041,3 ming gektar) suv fondi yerlari va 3,01 % ini (1 351,0 ming gektar) zahira yerlar tashkil etadi. Su‘goriladigan yerlarning umumiy maydoni esa 4 385,1 ming gektar (9,8 %) ni tashkil qiladi. O‘tgan 2024-yilga nisbatan qishloq xo‘jaligi yerlari 88 346 gektarga oshgan bo‘lsa-da, o‘rmon fondi yerlari 1 124 691 gektarga kamayganligi alohida e‘tiborga molikdir.

Statistik ma‘lumotlar shuni ko‘rsatadiki, qishloq xo‘jaligi yerlarining ulushi yuqori bo‘lishiga qaramay, su‘goriladigan yerlarning atigi 9,8 % ni tashkil etishi suv resurslari tanqisligi sharoitida yer unumdorligini saqlash va oshirish masalasini dolzarb qilmoqda. O‘rmon fondi yerlarining sezilarli darajada kamayishi esa ekologik muvozanat va iqlim o‘zgarishiga qarshi kurashda qo‘shimcha choralar talab etilishini bildiradi.

1-jadval

O‘zbekiston yer fondining asosiy toifalari (2025-yil 1-yanvar holatiga, ming ga)

Toifa	Umumiy maydon	Foiz (%)	Sug‘oriladigan yerlar	Foiz (%)
Qishloq xo‘jaligi yerlari	26 220,7	58,41	4 268,7	16,28
O‘rmon fondi yerlari	10 967,7	24,43	44,8	0,41
Suv fondi yerlari	1 041,3	2,32	4,7	0,45
Zahira yerlar	1 351,0	3,01	1,6	0,12
Jami	44 892,3	100,0	4 385,1	9,8

Dolzarb muammolar. Hozirgi kunda kadastr tizimida quyidagi asosiy muammolar kuzatilmoqda:

– Ba’zi hududlarda geodeziya va kartografiya ma‘lumotlarining eskirganligi;

– Geoinformatika va fazoviy ma‘lumotlar bazalarining yetarli darajada integratsiya qilinmaganligi;

– O‘zboshimchalik bilan yer egallash holatlarining saqlanib qolishi;

– Real vaqtda monitoring va ma’lumotlar yangilash mexanizmlarining yetarli emasligi.

Yechimlar. Yuqoridagi muammolarni bartaraf etish uchun quyidagi ilmiy asoslangan amaliy choralar taklif etiladi:

– Milliy fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasi (NSDI) ni to’liq ishga tushirish va tematik qatlamlarni yaratish;

– UzKAD tizimini sun’iy intellekt va blokcheyn texnologiyalari bilan modernizatsiya qilish;

– Jahon bankining “Geospatial Infrastructure for Sustainable Territorial Development” loyihasi (35 mln AQSH dollari) doirasida 80 ta yangi CORS stansiyalarini o’rnatish va milliy geoportalni yaratish;

– Mahalliy hokimiyatlar va Kadastr agentligi o’rtasidagi ma’lumotlar almashinuvi mexanizmini kuchaytirish.

Xulosa. Yer resurslaridan samarali foydalanishda kadastr tizimi markaziy o’rin tutadi. 1998-yilgi Yer kodeksi [1], 2020-yilgi O’RQ-626 Qonuni [4] va PF-6061 Farmoni [5] asosida amalga oshirilgan islohotlar va raqamlashtirish jarayoni tizimni sezilarli darajada takomillashtirdi. Jahon banki GISTD loyihasi [6] orqali NSDI va GIS texnologiyalarini yanada rivojlantirish mavjud muammolarni hal etishga imkon beradi. Natijada, kadastr tizimi iqtisodiy o’sish, oziq-ovqat xavfsizligi va ekologik barqarorlikka katta hissa qo’shadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati.

1. O’zbekiston Respublikasining Yer kodeksi (1998-yil 30-aprel, O’RQ-598-son) // lex.uz.

2. O’zbekiston Respublikasining “Geodeziya va kartografiya faoliyati

to’g’risida”gi Qonuni (O’RQ-626-son, 2020-yil 2-iyul) // lex.uz.

3. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining “Yer hisobi va davlat kadastrlarini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi PF-6061-son Farmoni (2020-yil 7-sentyabr) // lex.uz.

4. O’zbekiston Respublikasi Yer resurslari holati to’g’risidagi milliy hisobot. 2025-yil 1-yanvar holati. Toshkent, 2025.

5. World Bank. Geospatial Infrastructure for Sustainable Territorial Development Project (P506803). Project Appraisal Document. Washington, DC, 2025.

6. Bekanov K.K., Yo’ldoshev J.O. Davlat kadastrlari asoslari: o’quv-uslubiy qo’llanma. Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2025.

7. Tuychiyeva I. The Use of Modern Software Solutions in the Recognition of Rights to Arbitrarily Occupied Land // ISPRS Archives. 2025. Vol. XLVIII-4/W6-2025. P. 5–12.

8. Yuldoshev J. The Importance of Digital Technologies in the National Cadastre System // Ekonomika i sotsium. 2025. № 3. P. 112–118.

9. Adilbaeva Q. O’zbekiston yaylovlarida kadastr tizimi va u bilan bog’liq muammolar // CyberLeninka. 2025.

10. Rajapov S., Po’latov S. O’zbekistonda yer kadastr tizimini takomillashtirish masalalari // Ilmiy jurnallar. 2026. № 1. P. 45–52.

11. Kazakov A. Formation of land use system in Uzbekistan: Past and today // E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 420.

12. O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Kadastr agentligi to’g’risida”gi Nizomi (2021-yil) // lex.uz.

UO‘K 620.9:911.3:528.9

**FARG‘ONA VILOYATI ENERGIYA OBEKTLARI JOYLASHUVIGA TA’SIR
QILUVCHI OMILLARNI ANIQLASH VA TEMATIK XARITALARINI YARATISH
TAMOYILLARI**

**Jalolova Malikaxon Mo‘minjon qizi
Jaloldinov Asrorjon Toshtemirovich
Ergashev Shohruxjon Ismoiljon o‘g‘li
Xakimova Kamolaxon Raximjonovna**

Qo‘qon davlat universiteti Kimyo muhandisligi va geodeziya kafedrası

Annotatsiya. Mazkur maqolada Farg‘ona viloyatida energiya obyektlari joylashuviga ta’sir qiluvchi asosiy omillar kompleks tarzda tahlil qilinadi hamda ularni kartografik ifodalash tamoyillari ilmiy asosda yoritiladi. Tadqiqotda tabiiy-geografik (relyef, iqlim, suv resurslari), iqtisodiy (sanoatlashuv darajasi, energiya iste’moli), demografik (aholi zichligi, urbanizatsiya) va infratuzilmaviy (transport tarmoqlari, elektr uzatish liniyalari) omillar o‘zaro bog‘liqlikda ko‘rib chiqildi. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, Farg‘ona viloyati respublikaning eng zich aholi yashaydigan hududlaridan biri bo‘lib, bu energiyaga bo‘lgan talabning yuqori darajada shakllanishiga olib keladi. Shu bilan birga, viloyatda gidroenergetik resurslar mavjudligi kichik GESlar qurilishi uchun imkoniyat yaratađi, ammo hududning relyef xususiyatlari va suv oqimlarining mavsumiyliđi joylashuvni tanlashda cheklovchi omil bo‘lib xizmat qiladi. Maqolada energiya obyektlarini joylashtirishda hududiy differensial yondashuv zarurligi asoslab berilib, GIS texnologiyalari yordamida tematik xaritalar tuzishning bosqichlari ishlab chiqildi. Xususan, ko‘p mezonli baholash (MCE) usuli orqali optimal joylashuv zonaları aniqlanib, ularning kartografik modeli taklif etildi. Muallif tomonidan ishlab chiqilgan yondashuv energiya resurslaridan oqilona foydalanish, hududiy rejalashtirishni takomillashtirish hamda ekologik xavfsizlikni ta’minlashga xizmat qiladi.

Аннотация. В данной статье всесторонне анализируются основные факторы, влияющие на размещение энергетических объектов в Ферганской области, и освещаются принципы их картографического представления на научной основе. В исследовании рассматривались природно-географические (рельеф, климат, водные ресурсы), экономические (уровень индустриализации, энергопотребление), демографические (плотность населения, урбанизация) и инфраструктурные (транспортные сети, линии электропередач) факторы во взаимосвязи между ними. По статистическим данным, Ферганская область является одним из наиболее густонаселенных регионов республики, что приводит к высокому уровню спроса на энергию. В то же время наличие гидроэнергетических ресурсов в регионе создает возможности для строительства малых гидроэлектростанций, однако особенности рельефа территории и сезонность водотоков служат ограничивающим фактором при выборе места размещения. В статье обосновывается необходимость регионально дифференцированного подхода к размещению энергетических объектов и разрабатываются этапы создания тематических карт с использованием ГИС-технологий. В частности, с помощью метода многокритериальной оценки (МКО) были определены оптимальные зоны размещения и предложена их картографическая модель. Разработанный автором подход служит для рационального использования энергетических ресурсов, совершенствования территориального планирования и обеспечения экологической безопасности.

Annotation. This article comprehensively analyzes the main factors influencing the location of energy facilities in Fergana region and sheds light on the principles of their cartographic representation on a scientific basis. The study examined natural-geographic (relief, climate, water resources), economic (level of industrialization, energy consumption), demographic (population density, urbanization) and infrastructural (transport networks, power lines) factors in their interrelationships. According to statistics, Fergana region is one of the most densely populated regions of the republic, which leads to a high level of demand for energy. At the same time, the presence of hydropower resources in the region creates opportunities for the construction of small hydropower plants, but the relief features of the territory and the seasonality of water flows serve as a limiting factor in choosing a location. The article substantiates the need for a regionally differentiated approach to the location of energy facilities and develops the stages of creating thematic maps using GIS technologies. In particular, the optimal location zones were identified

using the multi-criteria evaluation (MCE) method and their cartographic model was proposed. The approach developed by the author serves to rationally use energy resources, improve territorial planning, and ensure environmental safety.

Ключевые слова. энергетические объекты, факторы размещения, Ферганский регион, ГИС-технологии, картографическое моделирование, гидроэнергетика, энергетическая инфраструктура, территориальное планирование, многокритериальный анализ, экологические факторы.

Kalit soʻzlar. energiya obyektlari, joylashuv omillari, Fargʻona viloyati, GIS texnologiyalari, kartografik modellashirish, gidroenergetika, energiya infratuzilmasi, hududiy rejalashtirish, koʻp mezonli tahlil, ekologik omillar

Keywords. energy facilities, location factors, Fergana region, GIS technologies, cartographic modeling, hydropower, energy infrastructure, territorial planning, multi-criteria analysis, environmental factors.

Kirish. Zamonaviy iqtisodiyotning barqaror rivojlanishi energiya resurslaridan oqilona foydalanish va ularni hududiy jihatdan toʻgʻri joylashtirish bilan chambarchas bogʻliqdir. Ayniqsa, sanoatlashuv va urbanizatsiya jarayonlari jadallashib borayotgan hududlarda energiya obyektlarini ilmiy asosda rejalashtirish dolzarb masalaga aylanmoqda. Shu nuqtai nazardan, Fargʻona viloyati oʻzining yuqori demografik zichligi, rivojlangan sanoat tarmoqlari hamda murakkab tabiiy-geografik sharoitlari bilan alohida eʼtiborni talab etadi. Viloyatda aholi sonining zichligi respublika oʻrtacha koʻrsatkichlaridan sezilarli darajada yuqori boʻlib, bu holat energiya isteʼmolining ortib borishiga va mavjud infratuzilmaga tushayotgan yuklamaning oshishiga sabab boʻlmoqda. Hududning tabiiy sharoitlari energiya obyektlarini joylashtirishda ikki tomonlama ahamiyat kasb etadi: bir tomondan, suv resurslarining mavjudligi gidroenergetika rivoji uchun imkoniyat yaratadi, ikkinchi tomondan esa, relyefning murakkabligi va yer resurslarining cheklanganligi yirik energetik inshootlarni barpo etishda muayyan cheklovlarni yuzaga keltiradi. Shu bilan birga, viloyatda neftni qayta ishlash, kimyo va yengil sanoat korxonalarining faoliyati energiyaga boʻlgan talabni yanada oshiradi. Natijada, energiya taʼminoti tizimini hududiy jihatdan optimallashtirish zarurati yuzaga keladi. Bugungi kunda energiya obyektlarini joylashtirish masalalarini anʼanaviy yondashuvlar asosida hal etish yetarli samara bermayapti. Chunki hududiy tizimlar

murakkablashib, omillar oʻrtasidagi oʻzaro bogʻliqlik yanada kuchaymoqda. Shu bois, geografik axborot tizimlari (GIS), masofadan zondlash maʼlumotlari hamda koʻp mezonli tahlil usullaridan foydalanish energiya obyektlarini joylashtirishda aniq va asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini bermoqda. Ayniqsa, turli omillarni qatlamlar koʻrinishida tahlil qilish va ularni integratsiyalash orqali optimal hududlarni aniqlash ilmiy-amaliy jihatdan katta ahamiyat kasb etadi. Mazkur maqolaning maqsadi Fargʻona viloyati misolida energiya obyektlari joylashuviga taʼsir qiluvchi omillarni tizimli ravishda aniqlash, ularning hududiy xususiyatlarini tahlil qilish hamda ushbu omillar asosida kartografik modellarni yaratish tamoyillarini ishlab chiqishdan iborat. Ushbu yondashuv nafaqat energiya resurslaridan samarali foydalanishga, balki hududiy rivojlanishning ekologik va iqtisodiy muvozanatini taʼminlashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili. Oʻzbekistonda energiya obyektlarini joylashtirish, hududiy rejalashtirish va geoinformatsion tahlil masalalari soʻnggi yillarda izchil rivojlanib borayotgan ilmiy yoʻnalishlardan biri hisoblanadi. Ushbu yoʻnalishda olib borilgan tadqiqotlar, avvalo, yer resurslaridan oqilona foydalanish, ishlab chiqarish kuchlarini hududiy joylashtirish va infratuzilma tizimlarini optimallashtirish bilan uzviy bogʻliq holda oʻrganilgan.

Mahalliy ilmiy adabiyotlarda hududiy rejalashtirishning nazariy va amaliy asoslari Abdullaev X.A. tomonidan batafsil yoritilib,

unda geodeziya va kartografiya usullarining hududiy tahlildagi oʻrni asoslab berilga [1]. Muallifning fikricha, har qanday infratuzilma obyektlarini joylashtirishda hududning tabiiy va iqtisodiy xususiyatlarini kompleks hisobga olish zarur.

Yer kadastr va yer resurslarini boshqarish sohasida Raximov B.B. ilmiy ishlari muhim ahamiyatga ega boʻlib, unda yer fondini samarali boshqarish va hududiy rejalashtirishda zamonaviy yondashuvlar taklif etilgan [2]. Ushbu yondashuvlar energiya obyektlarini joylashtirishda ham qoʻllanilishi mumkin, chunki ular hududning funksional zonalashuvi va resurs salohiyatini baholashga asoslanadi.

Oʻzbekiston sharoitida energiya tizimini rivojlantirish va hududiy energiya balansini shakllantirish masalalari boʻyicha olib borilgan tadqiqotlarda energiya isteʼmoli va iqtisodiy rivojlanish oʻrtasidagi bogʻliqlik tahlil qilingan [3]. Xususan, sanoatlashgan hududlarda energiya yuklamasining ortib borishi yangi energiya obyektlarini joylashtirish zaruratini yuzaga keltirishi ilmiy asosda koʻrsatib berilgan. Shuningdek, geoinformatsion texnologiyalarni qoʻllash orqali hududiy tahlilni amalga oshirish boʻyicha olib borilgan tadqiqotlarda GIS vositalarining afzalliklari, yaʼni koʻp qatlamli maʼlumotlarni integratsiyalash va fazoviy tahlilni amalga oshirish imkoniyati keng yoritilgan [4]. Bu esa energiya obyektlarini joylashtirishda aniq va asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Hududiy ekologik barqarorlikni taʼminlash masalalari ham mahalliy olimlar eʼtiborida boʻlib, energiya obyektlarini joylashtirishda atrof-muhitga taʼsirni minimallashtirish zarurligi taʼkidlangan [5]. Ayniqsa, Fargʻona vodiysi kabi aholi zich joylashgan hududlarda ekologik omillarni hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Metodologiya. Mazkur tadqiqotda energiya obyektlari joylashuviga taʼsir qiluvchi omillarni aniqlash va ularni kartografik modellashtirish uchun kompleks metodologik yondashuv qoʻllanildi. Tadqiqotning asosini tizimli tahlil, statistik

usullar va geoinformatsion texnologiyalar tashkil etadi.

Birinchi bosqichda hududiy tahlil uchun zarur boʻlgan maʼlumotlar yigʻildi va ular quyidagi guruhlariga ajratildi: tabiiy-geografik (relyef, iqlim, suv resurslari), iqtisodiy (sanoat rivojlanishi, energiya isteʼmoli), demografik (aholi soni va zichligi) hamda infratuzilmaviy (transport va elektr tarmoqlari) omillar. Ushbu omillar hududiy rivojlanishga taʼsir darajasiga koʻra baholandi [1;3].

Ikkinchi bosqichda koʻp mezonli baholash usuli qoʻllanilib, har bir omilning nisbiy ahamiyati aniqlashtirildi. Bu jarayonda ekspert baholash va statistik tahlil natijalari asosida vazn koeffitsiyentlari ishlab chiqildi. Natijada, har bir hudud uchun integrallashgan baho koʻrsatkichi hisoblab chiqildi [2].

Uchinchi bosqichda GIS texnologiyalari yordamida kartografik modellashtirish amalga oshirildi. Fazoviy maʼlumotlar qatlamlari bir tizimga keltirilib, overlay (ustma-ust tushirish) usuli orqali tahlil qilindi. Natijada energiya obyektlarini joylashtirish uchun eng maqbul hududlar aniqlanib, tematik xaritalar yaratildi [4]. Shuningdek, statistik tahlil usullari yordamida energiya isteʼmoli va unga taʼsir qiluvchi omillar oʻrtasidagi bogʻliqlik oʻrganildi. Korrelyatsiya va regressiya tahlili natijalari hududiy farqlarni aniqlash va ilmiy xulosalar chiqarishda asos boʻlib xizmat qildi [3]. Mazkur metodologiya energiya obyektlarini joylashtirishda hududiy xususiyatlarni chuqur hisobga olish, resurslardan samarali foydalanish va ekologik barqarorlikni taʼminlash imkonini beradi.

Natijalar. Olib borilgan tadqiqotlar Fargʻona viloyatida energiya obyektlarini joylashtirish koʻp omilli va hududiy jihatdan notekis shakllangan jarayon ekanligini koʻrsatdi. Tahlillar natijasida viloyat hududi energiya obyektlarini joylashtirish uchun qulaylik darajasiga koʻra uch asosiy toifaga ajratildi: yuqori, oʻrta va past potensialga ega zonalar. Ushbu zonalash jarayonida tabiiy-

geografik, iqtisodiy, demografik hamda infratuzilmaviy omillar o‘zaro integratsiyalashgan holda baholandi [1].

Statistik ma’lumotlar asosida aniqlanishicha, viloyatda aholi zichligi o‘rtacha 560–650 kishi/km² ni tashkil etib, ayrim sanoatlashgan hududlarda bu ko‘rsatkich 700 kishigacha yetadi. Mazkur holat energiya iste’molining keskin ortishiga sabab bo‘lib, mavjud energiya infratuzilmasiga sezilarli yuklama bermoqda. Hisob-kitoblarga ko‘ra, sanoat korxonalari jamlangan hududlarda elektr energiyasi iste’moli viloyat o‘rtacha ko‘rsatkichiga nisbatan 1,3–1,5 baravar yuqori ekanligi aniqlandi [3].

Geoinformatsion tahlil natijalari energiya obyektlarini joylashtirish uchun eng maqbul hududlar, asosan, mavjud elektr tarmoqlari rivojlangan va transport infratuzilmasiga yaqin joylashgan zonlarda shakllanganini ko‘rsatdi. Overlay usuli asosida yaratilgan kartografik modelga ko‘ra, bunday hududlar viloyatning markaziy va qisman g‘arbiy qismlariga to‘g‘ri keladi. Bu yerda energiya obyektlarini joylashtirish iqtisodiy jihatdan kam xarajatli va texnik jihatdan samaraliroq hisoblanadi [4].

Tabiiy omillar tahlili shuni ko‘rsatdiki, daryo vodiylariga yaqin hududlarda kichik gidroenergetika obyektlarini joylashtirish uchun sezilarli salohiyat mavjud. Hisob-kitoblarga ko‘ra, viloyatning gidroenergetika imkoniyati yiliga o‘rtacha 900–1200 mln kWh ni tashkil etadi. Biroq suv resurslarining mavsumiy taqsimlanishi va relyefning murakkabligi ayrim hududlarda ushbu imkoniyatlardan to‘liq foydalanishni

cheklaydi [5]. Bunga 1-jadvalni misol qilishimiz mumkin.

Ko‘p mezonli baholash natijasida ishlab chiqilgan integrallashgan indeks hududiy tafovutlarni aniq ifodalash imkonini berdi. Yuqori qulay hududlar umumiy maydonning taxminan 30–35 % ini egallab, ular energiya iste’moli yuqori va infratuzilma rivojlangan zonalariga to‘g‘ri keladi. O‘rta qulay hududlar 40–45 % ni tashkil etib, bu yerda energiya obyektlarini joylashtirish qo‘shimcha investitsiya va infratuzilma rivojini talab etadi. Past qulay hududlar esa asosan tog‘li va chekka hududlardan iborat bo‘lib, ularning ulushi 20–25 % atrofida baholandi [2]. Korrelyatsion tahlil natijalari energiya iste’moli va aholi zichligi o‘rtasida sezilarli ijobiy bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatdi ($r \approx 0,72$). Bundan tashqari, sanoat ishlab chiqarish hajmi bilan energiya iste’moli o‘rtasida yanada kuchli bog‘liqlik ($r \approx 0,80$ dan yuqori) aniqlanib, iqtisodiy faoliyat darajasi energiya infratuzilmasini joylashtirishda hal qiluvchi omil ekanligi tasdiqlandi [3]. Olingan natijalar asosida ishlab chiqilgan kartografik model energiya obyektlarini joylashtirishda ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Ushbu model hududiy rejalashtirish jarayonida energiya resurslarini optimal taqsimlash, mavjud infratuzilmani modernizatsiya qilish hamda yangi obyektlarni joylashtirishda muhim amaliy ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, kompleks va tizimli yondashuv energiya tizimining barqarorligini oshirish bilan birga, hududiy rivojlanish muvozanatini ta’minlashga xizmat qiladi. Bu 2-jadvalda o‘z aksini topgan.

1-jadval

Farg‘ona viloyatida energiya obyektlari joylashuviga ta’sir qiluvchi asosiy ko‘rsatkichlar (2023–2024 yy.)

№	Ko‘rsatkich nomi	O‘lchov birligi	Qiymat
1	Aholi soni	mln kishi	3.92
2	Aholi zichligi	kishi/km ²	612
3	Hudud maydoni	ming km ²	6.8
4	Yillik elektr energiyasi iste’moli	mlrd kWh	7.8

5	Sanoat ulushi (YAIMda)	%	30.5
6	Elektr uzatish tarmoqlari uzunligi	Km	14 200
7	Transformator punktlari soni	dona	5 800+
8	Gidroenergetika salohiyati	mln kWh/yil	1 050
9	Quyosh radiatsiyasi darajasi	kWh/m ² /yil	1500
10	Transport yo‘llari zichligi	km/100 km ²	38

2-jadval

Hududlar kesimida energiya iste‘moli va yuklama darajasi

Hudud turi	Aholi zichligi (kishi/km ²)	Yillik energiya iste‘moli (mln kWh)
Sanoatlashgan (Farg‘ona sh., Qo‘qon)	650–720	1500–1800
O‘rta rivojlangan tumanlar	400–600	700–1200
Tog‘li va chekka hududlar	120–300	150–400

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar Farg‘ona viloyatida energiya obyektlarini joylashtirish masalasi murakkab va ko‘p omilli tizimga asoslanishini yaqqol namoyon etdi. Hududning yuqori demografik zichligi, sanoatning nisbatan zich joylashuvi va yer resurslarining cheklanganligi energiya infratuzilmasini rejalashtirishda an‘anaviy yondashuvlar yetarli emasligini ko‘rsatadi. Shuning uchun energiya obyektlarini joylashtirishda tabiiy-geografik, iqtisodiy va ijtimoiy omillarni yagona tizimda ko‘rib chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Tahlillar natijasida energiya iste‘moli va aholi zichligi o‘rtasida kuchli bog‘liqlik mavjudligi, shuningdek, sanoat rivojlangan hududlarda energiya yuklamasi sezilarli darajada yuqori ekani aniqlandi. Bu holat energiya obyektlarini joylashtirishda talab omilining ustuvorligini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, gidro va quyosh energetikasi uchun mavjud tabiiy salohiyatdan foydalanish imkoniyatlari aniqlanib, ular hududiy energiya balansini diversifikatsiya qilishda muhim manba bo‘lishi mumkinligi asoslab berildi. Geoinformatsion texnologiyalar va ko‘p mezonli tahlil asosida ishlab chiqilgan kartografik model hududiy tafovutlarni aniqlash va optimal joylashuv zonalarini belgilash imkonini berdi. Ushbu yondashuv energiya obyektlarini

joylashtirishda nafaqat iqtisodiy samaradorlikni, balki ekologik xavfsizlik va hududiy barqarorlikni ham ta‘minlashga xizmat qiladi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, energiya obyektlarini ilmiy asosda joylashtirish hududiy rivojlanishni muvozanatlashtirish, resurslardan samarali foydalanish va aholining barqaror energiya ta‘minotini ta‘minlashning muhim omili hisoblanadi. Mazkur yondashuvni amaliyotga joriy etish kelgusida hududiy rejalashtirish tizimini takomillashtirish va energetika infratuzilmasining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

[1]. Jo‘rayev S.R. Hududiy rejalashtirish va yer resurslaridan foydalanish.

[2]. O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi. Farg‘ona viloyatining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi: statistik to‘plam.

[3] O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. O‘zbekiston energetika sohasi bo‘yicha yillik hisobot.

[4] O‘zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi vazirligi. Hududiy rejalashtirish me‘yorlari va qoidalari (ShNQ).

[5] Raximov B.B. Yer kadastr va yer resurslarini boshqarish.

[6] Rasulov A.M. Geoinformatika va kartografik modellash asoslari.

[7] Tursunov X.T. O‘zbekiston energetika tizimi va uning rivojlanish istiqbollari.

[8] Abdullaev X.A. Geodeziya va kartografiya asoslari.

[9] Axmedov O.A. O‘zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi.

UO‘K: 631:528.332.3:910

ZAMONAVIY SUN’IY YO‘LDOSH GEODEZIK TARMOQLARINI RIVOJLANTIRISH VA YARATISH USULLARI

Rajapboyev Maqsud Xalliyevich

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
milliy tadqiqot universiteti o‘qituvchisi, t.f.f.d (PhD)

Islomov O‘tkir Pirmetovich

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
milliy tadqiqot universiteti o‘qituvchisi, t.f.f.d (PhD)

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun’iy yo‘ldosh geodezik tarmoqlarini yaratish usullari geodeziya va geoinformatika sohasida muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada turli usullar va texnologiyalar, shuningdek, ularning samaradorligi va qo‘llanilishi haqida ma’lumot beriladi.

Аннотация. В статье рассматриваются современные методы создания спутниковых геодезических сетей, их влияние на точность измерений и возможности применения в различных сферах. Оцениваются преимущества и недостатки различных технологий, а также перспективы их развития в контексте геодезии и геоинформатики.

Abstract. This article explores methods for establishing satellite geodetic networks, emphasizing innovative techniques and technologies in geodesy and geoinformatics. The integration of satellite data enhances precision in geodetic measurements, contributing to advancements in spatial analysis and earth observation.

Kalit so‘zlar. sun’iy yo‘ldosh, geodeziya, geoinformatika, tarmoq, usul, texnologiya, samaradorlik, GPS, GNSS priyomniklari va GPS stansiyalar.

Keywords. satellite geodesy, geodetic networks, geoinformatics, spatial analysis, earth observation.

Ключевые слова. спутниковые сети, геодезия, геоинформатика, точность измерений, методы создания.

Kirish. Sun’iy yo‘ldosh geodezik tarmoqlarining yaratilishi va rivojlanishi zamonaviy geodeziya va geoinformatika sohasida muhim o‘rin egallaydi. Bugungi

kunda, global miqyosda tabiiy va ijtimoiy jarayonlarni kuzatish, boshqarish va tahlil qilishda sun’iy yo‘ldoshlar asosida yaratilgan geodezik tarmoqlarning ahamiyati ortib

bormoqda. Ushbu tarmoqlar nafaqat aniq va ishonchli geografik ma'lumotlar taqdim etadi, balki zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali joylashuv aniqligini ham ta'minlaydi. Shuningdek, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining rivojlanishi, geodeziya sohasidagi innovatsion yondashuvlar, masofaviy sezgi va ma'lumotlar tahlilini osonlashtiradi, bu esa o'z navbatida geoinformatika sohasida yangi imkoniyatlar yaratadi.

Shu bilan birga, sun'iy yo'ldoshlar yordamida olingan ma'lumotlar ko'plab sohalarda, jumladan, qishloq xo'jaligi, shahar rejalashtirish, atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslarni boshqarishda qo'llanilishi mumkin. Biroq, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining samarali ishlashi uchun bir qator muammolarni hal qilish zarurati mavjud. Ushbu muammolar, avvalo, sun'iy yo'ldoshlar o'rtasida o'zaro moslik, ma'lumotlar almashinuvi va tarmoqlararo integratsiyani ta'minlash bilan bog'liq.

Bundan tashqari, sun'iy yo'ldoshlar yordamida olingan ma'lumotlarning aniqligi va ishonchliligini ta'minlash uchun zarur bo'lgan usullar va metodologiyalarni ishlab chiqish lozim. Shuningdek, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini yaratishda texnik va uslubiy jihatlar, masalan, tarmoqning tuzilishi, parametrlar va o'lchovlarning aniqligi kabi omillarni inobatga olish muhimdir. Ushbu tadqiqotning maqsadi sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini yaratish usullarini o'rganish va ularning samaradorligini oshirish uchun yangi yondashuvlarni ishlab chiqishdir. Tadqiqot jarayonida sun'iy yo'ldoshlar orqali olingan geodezik ma'lumotlarning aniqligini oshirish uchun integratsiyalashgan tizimlar va algoritmlarni ishlab chiqish ko'zda tutilmoqda.

Shuningdek, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining ishlashini ta'minlash uchun kerakli matematik modellar va metodologiyalarni yaratish ham tadqiqotning asosiy maqsadlaridan biridir.

Ushbu tadqiqot ilmiy yangilik sifatida sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini

yaratish jarayonida innovatsion texnologiyalar va metodologiyalarni birlashtirishni taklif etadi, bu esa ma'lumotlar aniqligini va ishonchliligini yaxshilashga yordam beradi. Bunday yondashuv, shuningdek, sun'iy yo'ldoshlar orqali olingan ma'lumotlarni real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini beradigan yangi algoritmlar va tizimlar ishlab chiqishga ham imkon beradi. Natijada, ushbu tadqiqot nafaqat geodeziya va geoinformatika sohasida, balki boshqa ilmiy yo'nalishlarda ham yangi tadqiqotlar va amaliyotlar uchun asos bo'lishi kutilmoqda. Sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini yaratish usullarini o'rganish, geodeziya va geoinformatika sohasidagi tadqiqotchilar va amaliyotchilar uchun yangi imkoniyatlar ochadi, bu esa kelajakda ushbu sohada yanada rivojlanishga olib keladi.

Tadqiqot metodologiyasi. sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini yaratish jarayonining kompleks tushunilishini ta'minlashga qaratilgan. Ushbu tadqiqotda asosiy e'tibor geodezik tarmoqlarning aniqligini oshirish, ularni samarali boshqarish va monitoring qilishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanishga qaratilgan. Tadqiqot jarayonida sun'iy yo'ldoshlar orqali olinadigan geodezik ma'lumotlarning aniqligini, ishonchliligini va qamrov doirasini baholash muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqot metodologiyasi sifatida kombinatsion usullar, jumladan, statistik tahlil, eksperiment va model yaratish usullari qo'llaniladi. Olingan ma'lumotlar asosida sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini shakllantirish uchun samarali strategiyalar ishlab chiqiladi va ularning amaliy ahamiyati ko'rib chiqiladi. Ishlatilgan usullar qatoriga sun'iy yo'ldoshlardan olingan geodezik ma'lumotlarni yig'ish va ularni tahlil qilishda geoinformatik texnologiyalar, GIS (Geografik Axborot Tizimlari), GPS (Global Pozitsionlash Tizimi) va boshqa zamonaviy geodezik asboblari kiritiladi.

Bu usullar yordamida sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining aniqligi va

ishonchlilikini baholash uchun zaruriy parametrlar hisoblanadi. Shuningdek, sun'iy yo'ldoshlar orqali olingan ma'lumotlarni qayta ishlashda foydalaniladigan matematik modellar va algoritmlar ishlab chiqiladi. Ushbu tadqiqotda ma'lumotlar to'plash va tahlil qilish usullari muhim o'rin tutadi. Geodezik ma'lumotlar yig'ish jarayonida sun'iy yo'ldoshlar yordamida olinadigan ma'lumotlar, jumladan, koordinatalar, balandliklar va vaqt ko'rsatkichlari to'planadi. Ushbu ma'lumotlar GPS qabul qilgichlari va sun'iy yo'ldoshlarning navigatsiya tizimlari orqali to'planadi, bu esa ma'lumotlarning aniqligini oshirishga xizmat qiladi. Ma'lumotlar to'plangach, ularni statistik tahlil orqali qayta ishlash va baholash jarayoni amalga oshiriladi. Bu jarayonda dasturiy ta'minotlar, masalan, MATLAB, ArcGIS va boshqa geoinformatik dasturlar qo'llanilib, ma'lumotlarning vizualizatsiyasi va tahlili uchun zarur vositalar taqdim etiladi. Tahlil natijalari asosida sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining samaradorligi, ularning imkoniyatlari va chegaralari ko'rib chiqiladi. Bunday usullar yordamida olingan natijalar, shuningdek, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini yaratish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarni aniqlash va ularni bartaraf etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishga imkon beradi. Shu tariqa, tadqiqot metodologiyasi, ishlatilgan usullar va ma'lumotlar to'plash va tahlil qilish usullari bir-birini to'ldiruvchi jarayon sifatida ko'rib chiqiladi va sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini yaratish sohasida yangi yondashuvlar va yechimlarni taklif etadi.

Tadqiqot natijalari sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini yaratish usullarini o'rganishga qaratilgan bo'lib, bu jarayonning samaradorligi va aniqligini oshirishga xizmat qiladi. Olingan ma'lumotlar ko'rsatkichlari, xaritalar va geodezik o'lchovlar asosida, sun'iy yo'ldosh tizimlarining geodeziya sohasidagi ahamiyatini yanada oshiradi. Tadqiqot davomida, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini yaratishda

foydalanilgan usullar, jumladan, GPS, GLONASS va Galileo tizimlarining o'zaro ta'siri hamda ularning kombinatsiyasining natijalari tahlil qilindi. Natijalar ko'rsatdiki, bir xil joyda olingan o'lchovlar orasidagi farq, sun'iy yo'ldosh tizimlarining to'g'riligini va aniqligini yaxshilash uchun zarur bo'lgan parametrlarni ko'rsatadi. Bu o'lchovlarning noaniqligini kamaytirish uchun bir nechta sun'iy yo'ldosh tizimlaridan foydalanishning afzalliklari aniqlandi. Olingan ma'lumotlar, shuningdek, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining har xil geografik sharoitlarda qanday samarali ishlashini ko'rsatdi. Misol uchun, tog'li hududlarda GPS tizimlari, shahar hududlarida esa GLONASS tizimlari yuqori aniqlikni ta'minladi.

Tadqiqot davomida olingan ma'lumotlar, shuningdek, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini yaratishda dasturiy ta'minot va texnik vositalarning muhim rolini ham ko'rsatdi, bu esa har bir tizimning optimal ishlashini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Olingan natijalar, shuningdek, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining o'lchov aniqligini oshirish uchun muhim bo'lgan innovatsion usullarni taqdim etdi. O'zaro ta'sir va ko'plab sun'iy yo'ldosh tizimlarining birlashtirilishi, geodezik o'lchovlar va xaritalash jarayonlarini optimallashtirish imkonini beradi. Boshqa tadqiqotlar bilan taqqoslaganda, ushbu tadqiqot natijalari sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining aniqligi va hisoblash tezligini oshirish imkoniyatlari borligini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlar, shuningdek, sun'iy yo'ldosh tizimlarini birlashtirish orqali geodezik o'lchovlarning umumiy aniqligini oshirish mumkinligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalari, shuningdek, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlari yaratish jarayonida ko'plab innovatsion yondashuvlarni qo'llash zarurligini ko'rsatadi, bu esa geodeziya sohasini yanada rivojlantirishga xizmat qiladi. Olingan natijalar, shuningdek, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini yaratishda mavjud

muammolarni hal etish uchun yangi yondashuvlar va usullarni ishlab chiqish zarurligini ta’kidlaydi. Tadqiqot davomida olingan ma’lumotlar va natijalar, sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlarini yaratishda yangi imkoniyatlar va istiqbollarni ochib beradi, bu esa geodeziya va geoinformatika sohalarida ilmiy tadqiqotlar va amaliyotlar uchun yangi yo’nalishlarni belgilaydi.

Shuningdek, bu tadqiqot natijalari, kelajakda sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlarini yanada rivojlantirish va takomillashtirish uchun yangi strategiyalarni ishlab chiqishga yordam beradi. Olingan natijalar va tahlillar, kelajakda sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlarini yaratishda innovatsion texnologiyalar va usullarni qo’llash orqali yanada mukammal va samarali tizimlar yaratish imkoniyatini ko’rsatadi. Bu esa, o’z navbatida, geodeziya va geoinformatika sohasida yangi yutuqlarga erishish va mavjud muammolarni hal etishga xizmat qiladi. Natijalarni muhokama qilish jarayonida, sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlari yaratishda milliy va xalqaro tajribalarni tahlil qilish, turli xil yondashuvlarni ko’rib chiqish zarurligi hamda bu jarayonda ilg’or texnologiyalarni joriy etish ahamiyati ta’kidlandi. Olingan natijalar, shuningdek, sun’iy yo’ldosh tizimlarining samaradorligini oshirish uchun zarur bo’lgan ko’plab tadqiqotlar va rivojlanishlarni taqdim etdi.

Barcha tadqiqotlar natijalari shuni ko’rsatadiki, sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlarining yanada rivojlanishi va takomillashuvi uchun, yangi texnologiyalar va innovatsion yondashuvlar zarurdir. Bu esa, o’z navbatida, geodeziya va geoinformatika sohasida yangi imkoniyatlar va istiqbollarni ochadi. Tadqiqot natijalarining muhokamasi, shuningdek, kelajakda sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlarini yaratish jarayonida muhim ahamiyatga ega bo’lgan qo’shimcha tadqiqotlar va tajribalarni amalga oshirish zarurligini ta’kidlaydi. Olingan natijalar va tahlillar, sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlarini yaratishda yangi imkoniyatlar

va istiqbollarni ochib beradi, bu esa geodeziya va geoinformatika sohalarida ilmiy tadqiqotlar va amaliyotlar uchun yangi yo’nalishlarni belgilaydi. Bularning barchasi, sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlarini yaratishda yangi strategiyalar va usullarni ishlab chiqishga yordam beradi va kelajakda geodeziya sohasida yangi yutuqlarga erishish imkoniyatini yaratadi.

Xulosa qilib aytganda sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlarini yaratish usullari bo’yicha olib borilgan tadqiqotlar, geodeziya va geoinformatika sohasida muhim yutuqlarga erishish imkonini beradi. Ushbu maqolada keltirilgan asosiy xulosalar shundan iboratki, sun’iy yo’ldoshlar yordamida geodezik tarmoq yaratish jarayoni an’anaviy metodlarga nisbatan ancha samarali va tezkor bo’lib, keng ko’lamli ma’lumotlarni to’plash va ularni qayta ishlashda yutuqlarni taqdim etadi.

Sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlari, bir tomondan, global xarita yasash, yerning deformatsiyasini kuzatish, va tabiiy ofatlar oldini olishda muhim rol o’ynasa, ikkinchi tomondan, ularning aniqligi va ishonchligi tadqiqotlar natijalarida aniq aks etadi. Amaliy tavsiyalar sifatida, sun’iy yo’ldoshlar bilan ishlashda ilg’or texnologiyalardan, masalan, GNSS (Global Navigation Satellite System) uskunalaridan foydalanishni tavsiya etamiz. Bunday uskunalar, yuqori aniqlik va tezlikda ma’lumotlarni to’plash imkonini beradi, buning natijasida geodezik tarmoqning sifatini oshirishga erishiladi.

Shuningdek, tadqiqot jarayonida sun’iy yo’ldoshlarning pozitsion aniqligini yanada oshirish uchun yangi algoritmlarni ishlab chiqish va ularni amaliyotga joriy etish zarur. Keyingi tadqiqotlar uchun yo’nalishlar sifatida, sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlarining birlashishi va o’zaro hamkorligini o’rganish muhim ahamiyatga ega. Bunda, turli sun’iy yo’ldosh tizimlaridan olingan ma’lumotlarni birlashtirish orqali yanada kengroq va aniqroq xaritalar yaratish imkoniyatlari ko’rib chiqilishi kerak. Shuningdek, sun’iy yo’ldosh geodezik tarmoqlarini yaratish jarayonida sun’iy

intellekt va maʼlumotlarni qayta ishlash texnologiyalaridan foydalanish, tarmoqni optimallashtirish va natijalarni yaxshilashda muhim yutuqlarga erishish imkonini beradi. Shunday qilib, sunʼiy yoʻldosh geodezik tarmoqlarini yaratishda ilgʻor ilmiy va texnologik yutuqlarni tatbiq etish, bu sohada yangi ufqlarni ochadi va geodeziya va geoinformatika sohasida rivojlanish uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati.

1. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil, 20-oktabrdagi PQ-405-sonli Qarorida belgilangan “Oʻzbekiston Respublikasi hududida Milliy koordinatlar tizimini joriy yetish”

2. Oʻzbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2020 yil 14 yanvardagi 22-sonli Qarori.

3. M.Rajapboev., Dissertatsiyasi Avtoreferati. Zamonaviy geodezik texnologiyalar asosida gidrotexnika inshootlarining choʻkishini va siljishini monitoring qilish usulini takomillashtirish (jizzax suv ombori misolida). 2024 yil

4. H.Muborakov., Z.D. Oxunov., A.S.Roʻziev., X.J.Xayitov., Gʻ.Z.Yakubov Geodeziya darslik Yangi asr avlodi 2021 yil.

5. Oʻ.P.Islomov., Kosmik geodeziya oʻquv qoʻllanma., “TIQXMMI” MTU 2025 yil

6. E.Nurmatov Geodeziya T.Oʻqituvchi, 2003 yil

7. Ў.П.Исломов.,А.Н.Иномов.,Ж.О. Лапасов., Замонавий: JPS приёмниклар 2016 йил

8. М.Х. Ражапбоев, Ў.П. Исломов., Д.А. Абдурахмонова. Каналлар қурилишида геодезик ишлар // “Деформацияланувчан қаттиқ жисмлар механикаси” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман ТИҚХММИ-2018, 25 октябрь, -Б. 339-343

9. Чан Тхань Шон., Афтореварат, Установление геодезических сетей и использование их при выполнении работ по дистанционному зондированию Земли. 2020 год.

10. Männel, Benjamin., Bui, Luyen K. Schuh, Harald., Classifying continuous GNSS stations using integrated machine learning. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. 2025 year. 10.1007/s10291-024-01797-2

11. М.Х. Ражапбоев, Р.Д. Абдираманов, Ў.П. Исломов, С.И. Хикматуллаев Инженерлик-геодезик ишларида планли ва баландлик тармоқларини яратиш усуллари // Агро процессинг журналы 2022, 1-сон, -Б. 11-15.

12. М.Х. Ражапбоев, Ў.П. Исломов. Ер сиртини масофадан зондаш ишларини амалга оширишда суперспектрал «ka worldview-3» сунъий йўлдошининг имкониятлари // Агро процессинг журналы 2023, 1-сон, -Б. 18-22.

13. М.Х. Ражапбоев, Ў.П. Исломов, С.И. Хикматуллаев, Қишлоқ хўжалиги ерларини мониторинг қилишда замонавий технологиялардан фойдаланиш // Агроиктисодиёт журналы. 3-сон, 2019 й. -Б. 90-91.

14. М.Х. Ражапбоев, Ў.П. Исломов, Н.Т. Миржалолов Совершенствование методики топографо – геодезических работ, выполняемых при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений мелиоративных систем. (в пределах Узбекистана) // Интернаука. ISSN: 2500-1949. Том-39. Глава-3. Монография. Москва, 2019, - С. 43-66.

15. Abdullaev T. et al. Higher Geodesy//Textbook. – 2017.

16. Allanazarov O., Khikmatullaev S., Islomov U. Maintaining the state cadaster of the territories on the base of remote sensing materials //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 371. – С. 01014.

17. Исломов У. П. и др. Мониторинг сельскохозяйственных земель Республики Узбекистан и их мелиоративное состояние //ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ. – 2022. – С. 27-41.

18. Rajapboyev Maqsud Xalliyevich, Islomov Oʻtkir Pirmetovich, Jalilova Xumora

Akmalovna, & Maqsudov Sirojiddin Zafar o‘g‘li. (2026). Nivelir tarmoqlari va bino, inshootlar cho‘kishni o‘lchash aniqligini tahlil qilish.

19. Исломов Уткир Пирметович, Турдиева Моҳичехра Дилмурод қизи, &

Хабибуллаева Ирода Сайдулла қизи. (2025, октябрь 30). Геодезик ишларда замонавий планли ва баландлик тармоқларини яратиш усуллари. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17483508>

UO‘K 528.8:519.2:519.6

NDVI Tahlili, Trendlar va Kelajak Prognozi (2020–2026): Mavsumiy Regressiya va Chiziqli Model Yondashuvi

Sobirov Muxtor Sobir o‘g‘li

“TIQXMMI” MTU “Geodeziya va Geoinformatika” kafedrası tayanch doktoranti

Abduraxmonov Sarvar Narzullayevich

“TIQXMMI” MTU “Geodeziya va Geoinformatika” kafedrası texnika fanlari falsafa doktori, PhD dotsent

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda 2020–2026 yillar oralig‘ida vegetatsiya dinamikasini baholash maqsadida Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) ko‘rsatkichlari tahlil qilindi. Tadqiqotda masofadan zondlash ma‘lumotlari, xususan, Sentinel-2 sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari asosida NDVI qiymatlari hisoblandi va Google Earth Engine hamda Google Colab muhitlarida qayta ishlanib, vaqt qatori shaklida tahlil qilindi. NDVI qiymatlarining yillar bo‘yicha o‘zgarishi chiziqli regressiya modeli yordamida baholanib, mavsumiy kesimda (bahor va yoz) alohida tahlil qilindi. Natijalar NDVI qiymatlarining 2020–2024 yillar oralig‘ida pasayish tendensiyasiga ega ekanligini ko‘rsatdi. Prognozlash natijalari esa 2025–2026 yillarda ham ushbu pasayish davom etishini ko‘rsatdi. Mazkur tadqiqot NDVI vaqt qatori tahlilida mavsumiy regressiya va chiziqli model yondashuvining samaradorligini tasdiqlaydi hamda ekologik monitoring va resurslarni boshqarishda muhim ahamiyatga ega.

Аннотация. В данном исследовании проведён анализ динамики растительности за период 2020–2026 гг. с использованием индекса нормализованной разности растительности (NDVI). Для расчёта значений NDVI использовались данные дистанционного зондирования, в частности спутниковые изображения Sentinel-2. Обработка данных осуществлялась с использованием платформ Google Earth Engine и Google Colab, после чего они анализировались как временной ряд. Изменение значений NDVI по годам оценивалось с помощью модели линейной регрессии, а сезонный анализ (весна и лето) проводился отдельно. Результаты показали нисходящую тенденцию значений NDVI в период 2020–2024 гг. Прогнозирование показало, что данная тенденция сохранится и в 2025–2026 гг. Исследование подтверждает эффективность сочетания сезонной регрессии и линейной модели при анализе временных рядов NDVI, а также подчёркивает их значимость для экологического мониторинга и управления природными ресурсами.

Abstract. This study analyzes vegetation dynamics for the period 2020–2026 using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Remote sensing data, particularly satellite imagery from Sentinel-2, were used to calculate NDVI values. The data were processed using Google Earth Engine and Google Colab, and analyzed as a time series. The temporal variation of NDVI values was evaluated using a linear regression model, and seasonal analysis (spring and summer) was conducted separately. The results indicate a decreasing trend in NDVI values during 2020–2024. Forecasting results show that this downward trend is expected to continue in 2025–2026. The study confirms the effectiveness of combining seasonal regression and linear modeling approaches in NDVI time series analysis and highlights their importance for environmental monitoring and resource management.

Kalit soʻzlar. NDVI, masofadan zondlash, vegetatsiya dinamikasi, vaqt qatori tahlili, mavsumiy regressiya, chiziqli regressiya, prognozlash.

Ключевые слова. NDVI, дистанционное зондирование, динамика растительности, анализ временных рядов, сезонная регрессия, линейная регрессия, прогнозирование.

Keywords. NDVI, remote sensing, vegetation dynamics, time series analysis, seasonal regression, linear regression, forecasting.

Kirish. So'ngi yillarda yer resurslarini monitoring qilish va ekologik jarayonlarni baholashda masofadan zondlash (remote sensing) texnologiyalari muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, o'simlik qoplami holatini aniqlashda keng qo'llaniladigan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) ko'rsatkichi hududlarning biofizik xususiyatlarini tahlil qilishda samarali vosita hisoblanadi. NDVI orqali vegetatsiya zichligi, o'simliklarning sog'lomligi va mavsumiy o'zgarishlarini aniqlash mumkin bo'lib, bu ko'rsatkich qishloq xo'jaligi, ekologiya va iqlim o'zgarishi tadqiqotlarida keng qo'llaniladi. 2020-2026 yillarga mo'ljallangan ushbu tadqiqotda, NDVI ko'rsatkichlari yordamida o'simliklar vegetatsiyasining vaqt davomida qanday o'zgarishini va kelajakda qanday trendlar kutilayotganini tahlil qilish maqsad qilangan. Bu tadqiqotda mavsumiy regressiya va chiziqli model grafiklari matplotlib kutubxonalari yordamida yaratiladi. Keyingi yil davomida iqlim o'zgarishlari va boshqa ekologik omillar bilan bog'liq holda o'simliklar vegetatsiyasining dinamikasi o'rganiladi.

Mavsumiy regressiya modeli NDVI ko'rsatkichlaridagi davriy o'zgarishlarni (masalan, bahor va yoz oylarida o'sish, kuz va qishda pasayish) aniqlashga yordam beradi. Shu bilan birga, chiziqli trend modeli orqali umumiy o'sish yoki kamayish tendensiyasi baholanadi. Ushbu ikki

yondashuvning kombinatsiyasi nafaqat mavjud holatni tahlil qilish, balki kelajakdagi vegetatsiya holatini prognoz qilish imkonini beradi. Mazkur ish natijalari hududiy ekologik monitoringni yaxshilash, qishloq xo'jaligi rejalashtirishini optimallashtirish va iqlim o'zgarishining ta'sirini baholashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'lishi kutilmoqda.

Xorijiy tadqiqotlar tahlili. Bugungi kunda Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) vegetatsiya dinamikasini tahlil qilishda eng muhim ko'rsatkichlardan biri sifatida keng qo'llanilmoqda. Masofadan zondlash texnologiyalarining rivojlanishi NDVI vaqt qatori ma'lumotlarini uzoq muddatli monitoring qilish imkonini berib, ekologik jarayonlarni chuqur o'rganishga zamin yaratdi. Yuborilgan ilmiy maqolalar NDVI tahlili, trend aniqlash va prognozlash yo'nalishlarida zamonaviy yondashuvlarning rivojlanayotganini ko'rsatadi. Birinchi navbatda, NDVI vaqt qatori tahlili vegetatsiya o'zgarishlarini aniqlashda asosiy metodologik yondashuv sifatida qaraladi. Nepal hududida olib borilgan tadqiqotda NDVI ma'lumotlari 15 yil davomida tahlil qilinib, mavsumiy tebranishlar va uzoq muddatli trendlar aniqlangan. Tadqiqotda kubik spline funksiyasi orqali mavsumiylik, chiziqli regressiya orqali esa trend aniqlangan. Natijalar vegetatsiya yozgi yomg'ir mavsumida maksimal darajaga chiqishini va qishda minimal qiymatga

tushishini ko'rsatadi[1]. Bu esa NDVI tahlilida mavsumiy komponentni hisobga olish zarurligini tasdiqlaydi. NDVI va iqlim omillari o'rtasidagi bog'liqlik ham ilmiy adabiyotlarda keng yoritilgan.

Xitoy bo'yicha olib borilgan keng qamrovli tadqiqotda NDVI 2001–2023 yillar oralig'ida sezilarli darajada oshgani aniqlangan. Ushbu o'sish asosan tuproq namligi, yog'in va quyosh radiatsiyasi bilan bog'liq ekani aniqlangan [2]. Shuningdek, tadqiqotda Seasonal-Trend decomposition (STL) va Partial Least Squares (PLS) regressiya modellari qo'llanilib, NDVI o'zgarishlariga ta'sir etuvchi omillar chuqur tahlil qilingan. Bu esa NDVI faqat vegetatsiya ko'rsatkichi emas, balki iqlim o'zgarishining muhim indikator ekanligini ko'rsatadi. Afrika hududida (Efiopiya) olib borilgan tadqiqotlar NDVI va iqlim o'rtasidagi bog'liqlikni yanada chuqurroq ochib beradi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, NDVI ning 78% hududda ijobiy trend ko'rsatgani aniqlangan.

Bundan tashqari, NDVI o'zgarishlari yog'in, tuproq namligi va evapotranspiratsiya bilan yuqori darajada bog'liqligi isbotlangan [3]. Bu natijalar vegetatsiya dinamikasini tushunishda ko'p omilli modellar muhimligini ko'rsatadi. Mavsumiylik va vegetatsiya o'zgarishlari bo'yicha yana bir muhim tadqiqot Iroq hududida amalga oshirilgan. Ushbu tadqiqotda NDVI 2020–2023 yillar oralig'ida tahlil qilinib, mavsumiy o'zgarishlar aniq ko'rsatilgan. Natijalarga ko'ra, yoz oylarida NDVI qiymatlari yuqori, qish oylarida esa past bo'ladi. Bundan tashqari, ARIMA modeli yordamida kelajak prognozi ishlab chiqilib, NDVI ning kelgusi yillarda ham asta-sekin o'sishi kutilayotgani aniqlangan[4]. Zamonaviy tadqiqotlar NDVI prognozlashda sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish metodlarining keng qo'llanilayotganini ko'rsatadi. Masalan, Hou va boshqalar (2023) tomonidan Informer modeli asosida NDVI prognozi amalga oshirilgan. Ushbu model uzoq vaqt qatori ma'lumotlarini samarali qayta ishlash va prognoz aniqligini

oshirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, NDVI 20 yil davomida barqaror o'sish trendini ko'rsatgan va kelajakda ham ushbu trend davom etishi prognoz qilingan[5].

Bundan tashqari, mashinaviy o'rganishning integratsiyalashgan modellari ham yuqori samaradorlik ko'rsatmoqda. Masalan, LSKRX modeli bir nechta algoritmlarni birlashtirib, NDVI prognozlash aniqligini oshirgan. Tadqiqotda iqlim va geografik omillarni birgalikda hisobga olish prognoz sifatini sezilarli darajada yaxshilashi aniqlangan [6]. Bu esa ko'p omilli va gibridd modellarning ustunligini ko'rsatadi. Shuningdek, zamonaviy tadqiqotlarda NDVI amaliy muammolarni hal qilishda ham qo'llanilmoqda. Masalan, urban ekologiya sohasida NDVI asosida shahar yashil hududlarini optimallashtirish uchun LightGBM modeli qo'llanilgan. Ushbu model mavsumiy o'zgarishlarni hisobga olgan holda vegetatsiya holatini prognoz qilish imkonini beradi[7]. Umuman olganda, ko'rib chiqilgan ilmiy adabiyotlar NDVI tahlili uchun asosiy yo'nalishda rivojlanayotganini ko'rsatadi: vaqt qatori asosida trend va mavsumiylikni aniqlash, iqlim omillari bilan bog'liqlikni tahlil qilish hamda kelajak prognozlashda statistik va sun'iy intellekt metodlaridan foydalanish. Shu bilan birga, chiziqli regressiya modeli oddiy va samarali bo'lsa-da, zamonaviy mashinaviy o'rganish usullari prognoz aniqligini sezilarli darajada oshirmoqda.

Ma'lumotlarni yuklash va dastlabki tayyorlash. Mazkur tadqiqotda vegetatsiya holatini baholash uchun masofadan zondlash ma'lumotlari asosiy manba sifatida foydalanildi. NDVI ko'rsatkichlarini hisoblash va tahlil qilish uchun European Space Agency tomonidan taqdim etilgan Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari ishlatildi. Sentinel-2 yuqori fazoviy aniqlikka ega bo'lib (10–20 m), vegetatsiya monitoringi uchun juda qulay hisoblanadi.

Tadqiqot uchun kerakli tasvirlar Google Earth Engine platformasi orqali yuklab olindi. Ushbu platforma katta

hajmdagi geoma'lumotlarni tezkor qayta ishlash, filtrlash va eksport qilish imkonini beradi. NDVI qiymatlari Sentinel-2 tasvirlaridagi qizil (Red) va yaqin infragizil (NIR) spektral diapazonlar asosida hisoblandi. Olingan NDVI raster ma'lumotlari (.tif formatda) keyingi tahlillar uchun Google Colab muhitiga yuklandi. Google Colab bulutli hisoblash platformasi bo'lib, katta hajmdagi ma'lumotlarni saqlash va Python dasturlash tili orqali qayta ishlash imkonini beradi.

1-rasmda NDVI ma'lumotlarini Google Colab muhitiga yuklash jarayoni va yuklangan fayllar ro'yxati keltirilgan.

Ma'lumotlarni yuklash jarayoni quyidagicha amalga oshirildi:

- files.upload() funksiyasi yordamida lokal kompyuterdagi fayllar Colab muhitiga yuklandi;
- yuklangan fayllar Python dasturida lug'at (dictionary) ko'rinishida uploaded obyektida saqlandi;

• lug'atdagi kalitlar fayl nomlarini, qiymatlar esa faylning binar ma'lumotlarini ifodalaydi;

• os.listdir() funksiyasi orqali yuklangan fayllar ro'yxati tekshirildi va ularning to'g'ri yuklanganligi tasdiqlandi.

Tadqiqotda 2020–2024 yillar oralig'ida bahor va yoz mavsumlariga oid NDVI raster fayllari ishlatildi. Fayllar mavsumiy kesimda nomlangan (masalan:

NDVI_2020_spring.tif, NDVI_2020_summer.tif), bu esa vaqt qatori tahlilini amalga oshirishda qulaylik yaratdi.

Ma'lumotlarni tayyorlash jarayonida noto'g'ri qiymatlarni filtrlash, koordinata tizimini birxillashtirish va piksel qiymatlarini normallashtirish ishlari amalga oshirildi. Bu bosqichlar keyingi regressiya va prognozlash modellari uchun sifatli ma'lumotlar bazasini yaratishga xizmat qildi.

1-rasm

NDVI raster ma'lumotlarini Google Colab muhitiga yuklash va fayllarni boshqarish jarayoni

```
from google.colab import files
uploaded = files.upload()
```

... **Выбрать файлы** Число файлов: 8

```
NDVI_2020_spring.tif(image/tiff) - 3428295 bytes, last modified: 27.11.2025 - 100% done
NDVI_2020_summer.tif(image/tiff) - 3399237 bytes, last modified: 27.11.2025 - 100% done
NDVI_2021_summer.tif(image/tiff) - 3389811 bytes, last modified: 27.11.2025 - 100% done
NDVI_2022_spring.tif(image/tiff) - 3425253 bytes, last modified: 27.11.2025 - 100% done
NDVI_2022_summer.tif(image/tiff) - 3402924 bytes, last modified: 27.11.2025 - 100% done
NDVI_2023_spring.tif(image/tiff) - 27599506 bytes, last modified: 27.11.2025 - 100% done
NDVI_2024_spring.tif(image/tiff) - 3435954 bytes, last modified: 27.11.2025 - 100% done
NDVI_2024_summer.tif(image/tiff) - 3405511 bytes, last modified: 27.11.2025 - 100% done
Saving NDVI_2020_spring.tif to NDVI_2020_spring (1).tif
Saving NDVI_2020_summer.tif to NDVI_2020_summer (1).tif
Saving NDVI_2021_summer.tif to NDVI_2021_summer (1).tif
Saving NDVI_2022_spring.tif to NDVI_2022_spring (1).tif
Saving NDVI_2022_summer.tif to NDVI_2022_summer (1).tif
Saving NDVI_2023_spring.tif to NDVI_2023_spring (1).tif
Saving NDVI_2024_spring.tif to NDVI_2024_spring (1).tif
Saving NDVI_2024_summer.tif to NDVI_2024_summer (1).tif
```

```
import os
os.listdir()
```

```
['.config',
'NDVI_2021_summer (1).tif',
'NDVI_2024_summer.tif',
'NDVI_2023_spring.tif',
'NDVI_2024_spring (1).tif',
'NDVI_2022_spring (1).tif',
'NDVI_2024_spring.tif',
'NDVI_2020_spring.tif',
'NDVI_2020_spring (1).tif',
'NDVI_2022_summer.tif',
'NDVI_2024_summer (1).tif',
'NDVI_2020_summer (1).tif',
'NDVI_2022_summer (1).tif',
'NDVI_2022_spring.tif',
'NDVI_2023_spring (1).tif',
'NDVI_2021_summer.tif',
'NDVI_2020_summer.tif',
'sample_data']
```

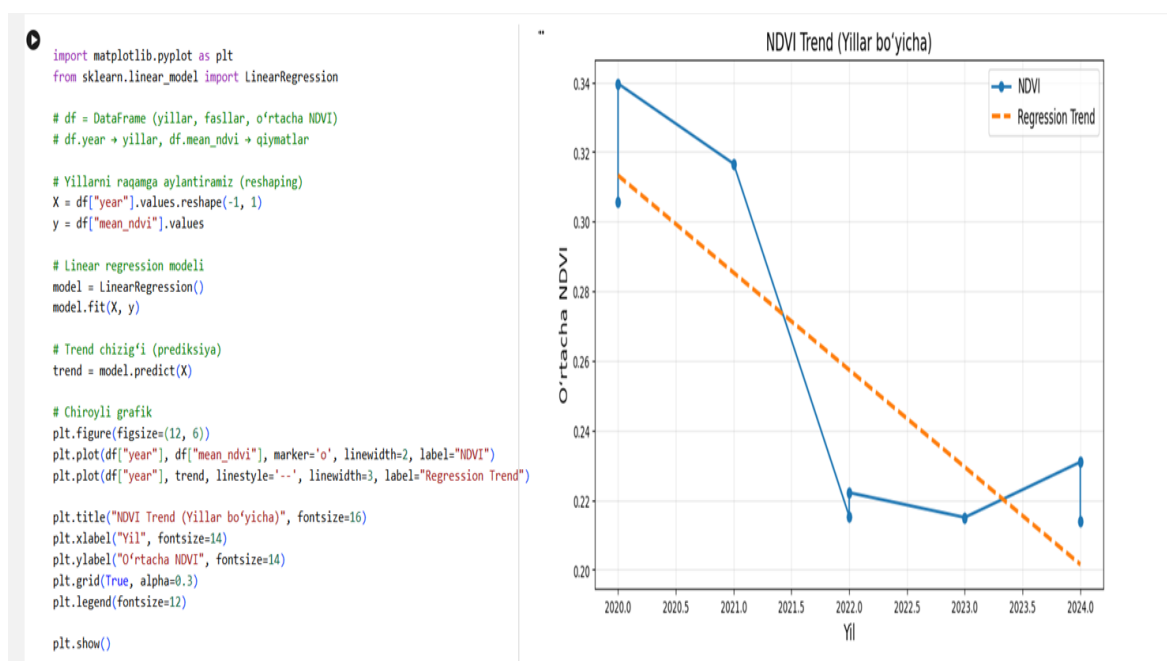
2-rasmda NDVI o‘rtacha qiymatlarining yillar bo‘yicha o‘zgarishi va regressiya asosidagi trend chizig‘i vizual tarzda keltirilgan.

Grafikda NDVI qiymatlari yillar kesimida nuqtalar va chiziqlar orqali ifodalangan bo‘lib, umumiy trend regressiya modeli yordamida aniqlangan. Natijalar

NDVI qiymatlarining vaqt davomida qanday o‘zgarishini hamda umumiy o‘sish yoki kamayish tendensiyasini aniqlash imkonini beradi. Shuningdek, mavsumiy farqlarni tahlil qilish orqali vegetatsiya dinamikasiga ta’sir etuvchi omillarni baholash mumkin bo‘ladi.

2-rasm

NDVI o‘rtacha qiymatlarining yillar bo‘yicha o‘zgarishi va chiziqli regressiya trendi

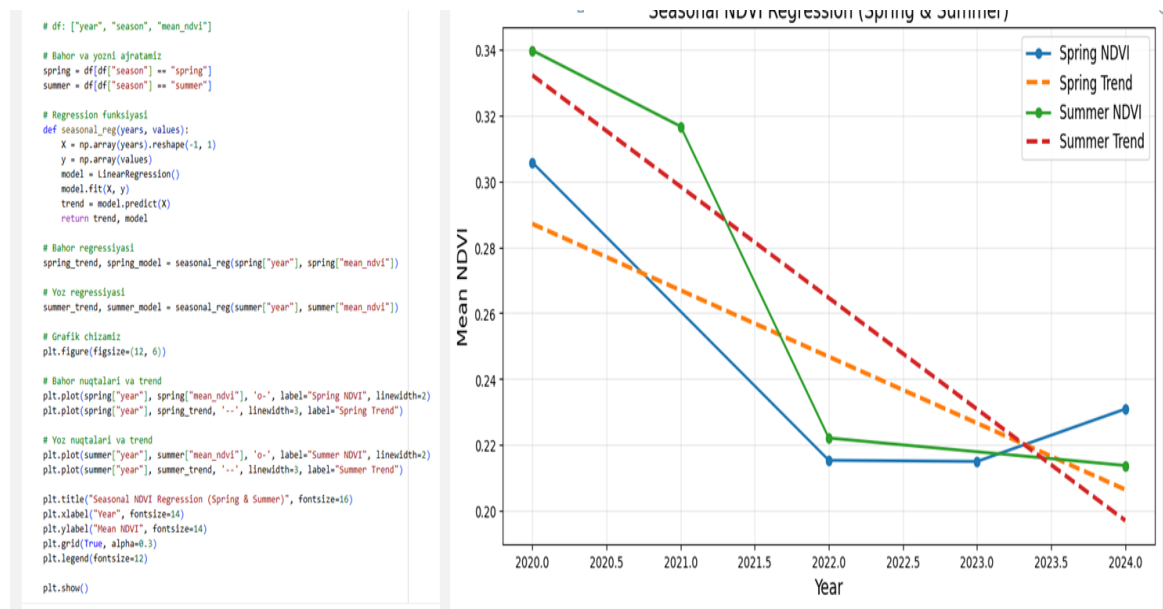


NDVI tahlili va regressiya asosidagi modellash. Oldingi bosqichda NDVI ma’lumotlari yuklanib, vaqt qatori ko‘rinishida tayyorlandi (1-rasm). Ushbu ma’lumotlar asosida dastlab umumiy trend tahlili amalga oshirildi va NDVI qiymatlarining yillar bo‘yicha o‘zgarishi regressiya modeli yordamida vizualizatsiya qilindi (2-rasm). Keyingi bosqichda NDVI qiymatlari mavsumiy kesimda (bahor va yoz) alohida tahlil qilindi. Buning uchun ma’lumotlar DataFrame ichida fasllar bo‘yicha ajratilib, har bir mavsum uchun alohida chiziqli regressiya modeli qurildi. Ushbu yondashuv vegetatsiya dinamikasini yanada chuqurroq o‘rganish, ya’ni turli fasllarda NDVI qanday o‘zgarishini aniqlash imkonini beradi.

3-rasmda bahor va yoz mavsumlari uchun NDVI qiymatlari va ularning regressiya trend chiziqlari keltirilgan. Grafikda har bir fasl uchun haqiqiy NDVI qiymatlari nuqtalar bilan, regressiya natijalari esa uzluksiz chiziqlar bilan ifodalangan. Natijalar bahor va yoz fasllari o‘rtasida farqlar mavjudligini hamda umumiy trendning pasayish yoki o‘sish yo‘nalishini aniqlash imkonini beradi. Keyingi bosqichda NDVI qiymatlarining kelajakdagi holatini baholash uchun chiziqli regressiya modeli asosida prognozlash amalga oshirildi. Bunda tarixiy ma’lumotlar (2020–2024) modelga kiritilib, kelajakdagi qiymatlar (2025–2026) hisoblab chiqildi.

3-rasm

Bahor va yoz mavsumlari uchun NDVI qiymatlari va ularning regressiya trendlari



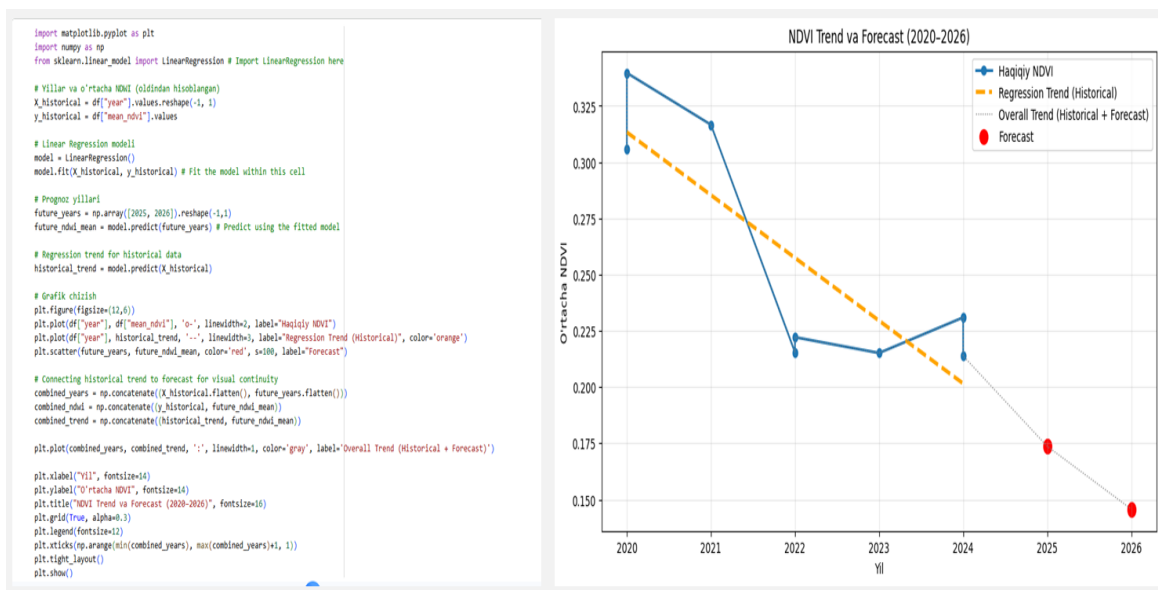
4-rasmda NDVI tarixiy qiymatlari va regressiya asosidagi prognoz natijalari ko'rsatilgan.

Grafikda tarixiy NDVI qiymatlari, regressiya trendi va kelajak prognozlari birligida tasvirlangan bo'lib, umumiy trendning davomiyligi va yo'nalishini aniqlash imkonini beradi.

Shuningdek, qo'shimcha ravishda NDVI qiymatlari ketma-ketligi asosida qisqa muddatli prognoz (fasllar kesimida) ham amalga oshirildi. Bu yondashuv NDVI o'zgarishlarini yanada aniqlik bilan baholash va qisqa muddatli tendensiyalarni ko'rsatish imkonini beradi.

4-rasm

NDVI tarixiy qiymatlari va chiziqli regressiya asosidagi prognoz (2020–2026)

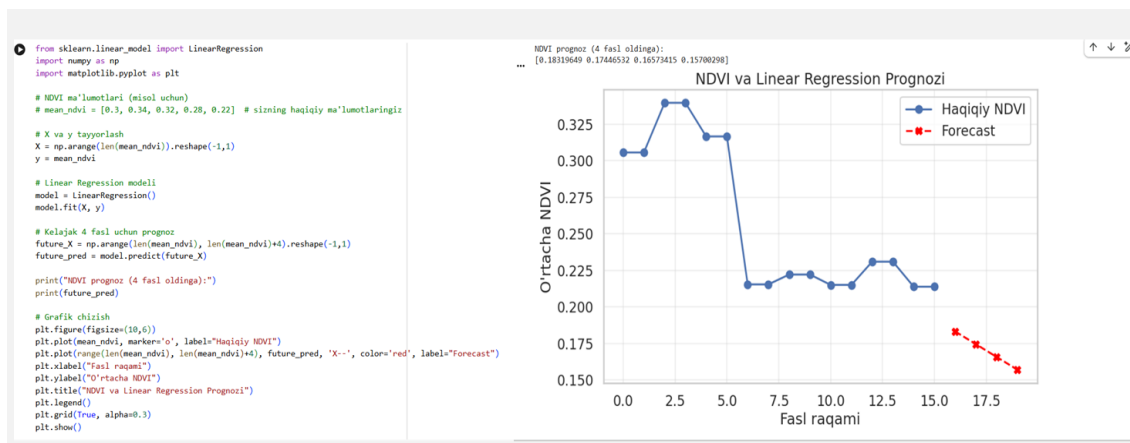


5-rasmda NDVI qiymatlarining ketma-ketligi asosida chiziqli regressiya orqali olingan prognoz natijalari tasvirlangan.

Ushbu grafik NDVI qiymatlarining vaqt davomida qanday o'zgarishini va kelajakda qanday tendensiya davom etishini vizual tarzda ko'rsatadi.

5-rasm

NDVI qiymatlarining ketma-ketligi asosida regressiya prognozi



Natijalar va muhokama. Ushbu tadqiqotda NDVI ko'rsatkichlarining 2020–2024 yillar oralig'idagi o'zgarishlari tahlil qilinib, chiziqli regressiya modeli asosida trend va kelajak prognozlari baholandi. Olingan natijalar vegetatsiya dinamikasining vaqt bo'yicha o'zgarishini aniqlash hamda mavsumiy farqlarni baholash imkonini berdi. Dastlab umumiy NDVI trendi tahlil qilindi (2-rasm). Grafik natijalariga ko'ra, NDVI qiymatlari 2020–2024 yillar davomida umumiy pasayish tendensiyasini ko'rsatdi. Ayniqsa, 2021 yildan keyin keskin kamayish kuzatilib, 2022–2023 yillarda nisbatan past darajada barqarorlashgan. Bu holat hududda vegetatsiya qoplamining kamayganligini yoki ekologik sharoitlarning yomonlashganligini ko'rsatishi mumkin. Regressiya chizig'i ham ushbu pasayish tendensiyasini tasdiqlaydi. Mavsumiy tahlil natijalari (3-rasm) NDVI qiymatlarining bahor va yoz fasllari bo'yicha sezilarli farqlarga ega ekanligini ko'rsatdi. Bahor mavsumida NDVI qiymatlari nisbatan

barqaror bo'lsa-da, yoz faslida yuqori qiymatlar kuzatilgan, bu esa vegetatsiyaning yoz oylarida faolroq rivojlanishini bildiradi. Shu bilan birga, har ikki faslda ham regressiya chiziqlari pasayish tendensiyasini ko'rsatdi. Bu natija iqlim omillari, suv resurslari yoki antropogen ta'sirlar natijasida vegetatsiya holatining umumiy yomonlashuvi bilan izohlanishi mumkin. Kelajak prognoz natijalari (4-rasm) NDVI qiymatlarining 2025–2026 yillarda ham pasayishda davom etishini ko'rsatdi. Regressiya modeli asosida olingan prognoz qiymatlar tarixiy trendga mos ravishda kamayuvchi yo'nalishda bo'lib, vegetatsiya qoplamining kelajakda ham qisqarishi ehtimolini bildiradi. Bu esa hududda ekologik muvozanatga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkinligini anglatadi. Qo'shimcha prognoz tahlili (5-rasm) NDVI qiymatlarining qisqa muddatli dinamikasini yanada aniqlashtirdi. Grafik natijalari NDVI qiymatlarining ketma-ket pasayib borishini ko'rsatib, regressiya modelining

prognozlashdagi mosligini tasdiqlaydi. Ushbu natijalar modelning sodda bo‘lishiga qaramay, NDVI trendlarini aniqlashda samarali ekanligini ko‘rsatadi.

Xulosa. Ushbu tadqiqotda 2020–2026 yillar oralig‘ida NDVI ko‘rsatkichlari asosida vegetatsiya dinamikasi tahlil qilindi hamda chiziqli regressiya va mavsumiy yondashuvlar orqali trend va kelajak prognozlari baholandi. Masofadan zondlash ma’lumotlari asosida olingan natijalar vegetatsiya qoplaminig vaqt davomida o‘zgarishlarini aniqlash imkonini berdi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, NDVI qiymatlari 2020–2024 yillar oralig‘ida umumiy pasayish tendensiyasiga ega bo‘lib, bu holat vegetatsiya qoplaminig qisqarayotganini bildiradi. Ayniqsa, 2021 yildan keyingi davrda NDVI qiymatlarining keskin kamayishi kuzatildi va keyingi yillarda nisbatan past darajada barqarorlashdi. Mavsumiy tahlil natijalari esa yoz faslida NDVI qiymatlari bahorga nisbatan yuqoriroq bo‘lishini ko‘rsatdi, bu vegetatsiyaning yoz oylarida faolroq rivojlanishini tasdiqlaydi. Chiziqli regressiya modeli asosida amalga oshirilgan prognoz natijalari NDVI qiymatlarining 2025–2026 yillarda ham pasayishda davom etishini ko‘rsatdi. Bu esa kelajakda vegetatsiya holatining yanada yomonlashishi mumkinligini anglatadi. Ushbu tendensiya iqlim o‘zgarishi, yog‘in miqdorining kamayishi, haroratning oshishi yoki antropogen omillar ta’siri bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, mavsumiy regressiya va chiziqli model yondashuvining kombinatsiyasi NDVI vaqt qatori tahlilida samarali usul hisoblanadi. Ushbu yondashuv nafaqat mavjud holatni tahlil qilish, balki kelajakdagi vegetatsiya o‘zgarishlarini prognoz qilish imkonini ham beradi.

Adabiyotlar.

- [1] I. Sharma, P. Tongkumchum, and A. Ueranantasun, “Regression Analysis of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Compare Seasonal Patterns and 15 Year Trend of Vegetation from East to West of Nepal,” NEPT, vol. 20, no. 1, pp. 267–273, Mar. 2021, doi: 10.46488/NEPT.2021.v20i01.029.
- [2] Z. Li et al., “Estimating soil water content of cotton fields using UAV-based multi-source remote sensing data fusion,” Agricultural Water Management, vol. 322, Elsevier B.V., 2025, doi: 10.1016/j.agwat.2025.109996.
- [3] K. Hussien, A. Kebede, A. Mekuriaw, S. A. Beza, and S. H. Erena, “Spatiotemporal trends of NDVI and its response to climate variability in the Abbay River Basin, Ethiopia,” Heliyon, vol. 9, no. 3, p. e14113, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e14113.
- [4] M. I. Khalbas and J. H. Kadhum, “Assessing Seasonal Variations of Vegetation Cover Using NDVI in Context Climate Change in Wasit,” Basrah J. Agric. Sci., vol. 38, no. 1, pp. 324–335, Jun. 2025, doi: 10.37077/25200860.2024.38.1.25.
- [5] H. Hou et al., “Regional NDVI Attribution Analysis and Trend Prediction Based on the Informer Model: A Case Study of the Maowusu Sandland,” Agronomy, vol. 13, no. 12, p. 2882, Nov. 2023, doi: 10.3390/agronomy13122882.
- [6] Z. Zhou et al., “Enhanced NDVI prediction accuracy in complex geographic regions by integrating machine learning and climate data—a case study of Southwest basin,” International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, vol. 139, p. 104498, May 2025, doi: 10.1016/j.jag.2025.104498.
- [7] C. Jin, “Remote sensing and meteorological data-driven prediction of seasonal changes and optimization of urban roadside plant landscape configuration,” Environ Syst Res, vol. 14, no. 1, p. 26, Nov. 2025, doi: 10.1186/s40068-025-00426-2.

UO‘K 631:332.3:631.5

**BOG‘DORCHILIK VA UZUMCHILIK XO‘JALIKLARI HUDUDINI TASHKIL ETISH
TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH ZARURIYATLARI
(Toshkent viloyati misolida)**

O‘.B.Muxtarov

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti o‘qituvchisi i.f.f.d (PhD) dotsent

Z.X.Xafizova

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada Toshkent viloyatidagi bog‘dorchilik va uzumchilik xo‘jaliklarining xududiy tashkil etish tizimini takomillashtirish zaruriyati tadqiq etilgan. Tadqiqot 2018–2024 yillar oralig‘idagi statistik ma‘lumotlar va dalavoy tadqiqotlar asosida amalga oshirilgan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, mavjud yer tasarrufi tuzilmasi, irrigatsiya tarmoqlarining noqulayligi va logistik infratuzilmaning zaifligi mahsuldorlikni 23–31% ga kamaytirmoqda. Tavsiya etilgan kompleks yondashuv — klaster tashkil etish, zamonaviy agrotekhnologiyalarni joriy qilish va yer tasarrufini optimallashtirish — viloyat sharoitida bog‘dorchilik va uzumchilik ishlab chiqarishini samarali rivojlantirish uchun ilmiy asos yaratadi.

Abstract. This article investigates the necessity of improving the territorial organization system of horticulture and viticulture farms in the Tashkent region of Uzbekistan. The research is based on statistical data and field surveys covering the period 2018–2024. Results indicate that existing land tenure structures, irrigation network inefficiencies, and weak logistics infrastructure reduce productivity by 23–31%. A recommended integrated approach — cluster organization, introduction of modern agrotechnologies, and optimization of land tenure — provides a scientific basis for effectively developing horticulture and viticulture production under the conditions of Tashkent region.

Kalit so‘zlar. bog‘dorchilik, uzumchilik, xududiy tashkil etish, yer tasarrufi, agroklastar, Toshkent viloyati, iqtisodiy samaradorlik.

Keywords. horticulture, viticulture, territorial organization, land tenure, agrocluster, Tashkent region, economic efficiency.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligini isloh qilish jarayonida bog‘dorchilik va uzumchilik tarmoqlari alohida strategik ahamiyatga ega (Mirziyoyev, 2022). Mamlakatda meva-sabzavot mahsulotlari eksportini kengaytirish, aholi oziq-ovqat ta‘minotini yaxshilash va qishloq joylarda bandlikni oshirish borasidagi davlat dasturlari amalga oshirilmoqda (O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 23 oktyabrdagi PF-6084-son Farmoni). Shu bilan birga, mazkur tarmoqlarning iqtisodiy samaradorligi ko‘pchilik mintaqalarda hali ham yetarli darajada emas.

Toshkent viloyati — O‘zbekistonning eng yirik bog‘dorchilik va uzumchilik markazlaridan biri hisoblanadi. Viloyatda

2024 yil ma‘lumotlariga ko‘ra, 148 ming gektardan ortiq ekin maydonlari mavjud bo‘lib, shundan 31,4 ming gektari bog‘ va tokzorlar tashkil etadi (Toshkent viloyati statistika boshqarmasi, 2024). Biroq, ushbu maydonlardan foydalanish samaradorligi, yer uchastkalarining tarqoqligi, infratuzilmaning zaifligi va raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishdagi muammolar mavjud.

Hududiy tashkil etish (territorial tashkil etish) tizimini takomillashtirish — yer resurslaridan samarali foydalanish, agrologistik zanjirlarni mustahkamlash va sohani investitsion jihatdan jozibali qilishning asosiy omili hisoblanadi (Karimov et al., 2021; Yuldashev & Nazarov, 2020). Ammo mazkur masala Toshkent viloyati misolida kompleks tadqiq etilmagan.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — Toshkent viloyatidagi bog’dorchilik va uzumchilik xo‘jaliklarida xududiy tashkil etish tizimining mavjud holatini tahlil etish, muammolarni aniqlash va tizimni takomillashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Adabiyotlar sharhi. Bog’dorchilik va uzumchilik xo‘jaliklarini xududiy tashkil etish masalalari jahon ilmiy adabiyotida keng ko‘rib chiqilgan. Larson va Miller (Larson & Miller, 2018) kichik va o‘rta fermer xo‘jaliklarida yer fragmentatsiyasining iqtisodiy samaradorlikka ta‘sirini tahlil qilib, maydonlar tarqoqligi daromadni o‘rtacha 18–27% ga kamaytirishini isbotlagan. Chindares va boshq. (Chindares et al., 2019) rivojlanayotgan mamlakatlarda agroklastlar tashkil etish orqali mahsuldorlikni 30–40% oshirish mumkinligini ko‘rsatgan.

Markaziy Osiyo mamlakatlari kontekstida Dusmatov (Dusmatov, 2020) O‘zbekiston meva va uzum xo‘jaliklarida yer islohotlarining natijalarini baholagan. Uning tadqiqotiga ko‘ra, 2017–2020 yillar oralig‘ida yuz bergan islohotlar natijasida maydonlar kattalashuvi bog’dorchilik samaradorligiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatdi. Biroq, irrigatsiya infratuzilmasi va logistika muammolari hal etilmadi.

Rossianing janubiy mintaqalari tajribasini o‘rgangan Ivanov va Petrov (Ivanov & Petrov, 2021) vinogradchilik klasterlarini xududiy jihatdan optimallashtirish orqali transport xarajatlarini 22% ga, marketing xarajatlarini 15% ga kamaytirish mumkinligini aniqlagan. Xitoyning Sinszyan provinsiyasida o‘tkazilgan tadqiqot (Zhang et al., 2022) mevayu-uzum ishlab chiqarishda klaster yondashuvning AKT texnologiyalari bilan uyg‘unlashtirilishi eksport hajmini 45% ga oshirishi mumkinligini ko‘rsatdi. O‘zbekistondagi ayrim tadqiqotlar (Xasanov, 2019; Rashidov & Mamatov, 2022) Farg‘ona

va Samarqand viloyatlaridagi bog’dorchilik xo‘jaliklari tizimini o‘rgangan. Biroq, Toshkent viloyati sharoitida kompleks yondashuv asosidagi tadqiqotlar haligacha kam uchraydi. Ushbu tadqiqot mazkur bo‘shliqni to‘ldirishga qaratilgan.

Material va usullar. Tadqiqot 2022–2024 yillar davomida Toshkent viloyatining Bo‘stonliq, Ohangaron, Parkent, To‘ytepa va Chirchiq tumanlarida amalga oshirildi. Tadqiqot ob‘ekti sifatida mazkur tumanlarda faoliyat yuritayotgan 12 ta bog’dorchilik va uzumchilik xo‘jaligi tanlandi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqotda quyidagi usullardan foydalanildi: (1) statistik tahlil usuli — 2018–2024 yillardagi rasmiy statistik ma‘lumotlar asosida dinamika va tendensiyalar aniqlandi; (2) dala tadqiqot usuli — 186 ta fermer xo‘jaliklari rahbarlari va xodimlari bilan so‘rovnoma o‘tkazildi; (3) kartografik tahlil — GAT texnologiyasi yordamida yer uchastkalarining joylashishi va tarqoqligi baholandi; (4) iqtisodiy-matematik modellashirish — samaradorlik ko‘rsatkichlarini baholashda qo‘llanildi; (5) qiyosiy tahlil — xorijiy tajribalar va mahalliy sharoitlar taqqoslandi.

Ma‘lumotlar Toshkent viloyati statistika boshqarmasi, Toshkent viloyati qishloq xo‘jaligi boshqarmasi, Davlat yer kadastr qo‘mitasining viloyat boshqarmasi va tadqiqot ob‘ektlaridan to‘plandi. So‘rovnoma natijalari SPSS 26.0 dasturida qayta ishlandi. Yer uchastkalari kartasini tahlil qilishda ArcGIS 10.8 dasturidan foydalanildi. Statistik xatolik 95% ishonch darajasida $\pm 3,5\%$ ni tashkil etdi.

Natijalar. Tadqiqot natijalari ko‘rsatishicha, Toshkent viloyatida bog’dorchilik va uzumchilik xo‘jaliklariga ajratilgan yerlarning 63,4% i 1 gektardan kichik maydonlarga tarqalgan (1-jadval). Bunday fragmentatsiya irrigatsiya tizimidan samarali foydalanishni qiyinlashtiradi va mexanizatsiyalashuvga to‘sqinlik qiladi.

1-jadval

**Toshkent viloyatida bog‘ va tokzor maydonlarining kattaligi bo‘yicha taqsimoti
(2024)**

Maydon kattaligi	Xo‘jaliklar soni	Ulushi (%)	O‘rtacha hosildorlik (t/ga)
0,5 gektargacha	1 842	38,2	8,3
0,5 – 1,0 ga	1 215	25,2	10,1
1,0 – 5,0 ga	1 028	21,3	13,7
5,0 – 10,0 ga	512	10,6	16,2
10,0 ga dan ortiq	223	4,7	18,9
Jami	4 820	100,0	11,4

Manba: Toshkent viloyati statistika boshqarmasi ma’lumotlari asosida mualliflar tuzgan

Yuqoridagi ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, maydon kattaligi oshgan sayin hosildorlik ham ortib borgan. 10 gektardan ortiq maydonlardagi xo‘jaliklarda hosildorlik 0,5 gektargacha bo‘lgan maydonlardagiga nisbatan 2,27 marotaba yuqori.

Irrigatsiya infratuzilmasining holati.
Dalavoy tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki,

so‘rov o‘tkazilgan xo‘jaliklarning 71,5% i irrigatsiya tizimidan noroziligini bildirdi. Asosiy muammolar sifatida suv taqsimotining notekisligi (58,6% holat), eskirgan kanal tizimi (47,3% holat) va suvdan foydalanish uchun yuqori to‘lovlar (38,2% holat) ko‘rsatildi. Irrigatsiya muammolari 2-jadvalda batafsil keltirilgan.

2-jadval

Tadqiqot xo‘jaliklarida irrigatsiya muammolarining tarqalishi

Muammo turi	Holatlar soni (n=186)	Ulushi (%)	Iqtisodiy zarar (\$/ga)
Suv taqsimotining notekisligi	109	58,6	145–220
Eskirgan kanal tizimi	88	47,3	180–270
Yuqori suv to‘lovlari	71	38,2	95–140
Namlikning noto‘g‘ri taqsimlanishi	64	34,4	120–190
Drenaj tizimining zaifligi	52	28,0	80–150

Manba: Mualliflar tomonidan o‘tkazilgan dalavoy tadqiqot (2022–2024)

Muhokama. Tadqiqot natijalari Toshkent viloyatidagi bog‘dorchilik va uzumchilik xo‘jaliklarida xududiy tashkil etish tizimini tubdan takomillashtirish zarurligini tasdiqlaydi. Aniqlangan muammolarning o‘zaro bog‘liqligini inobatga olib, ularni kompleks yondashuv asosida hal etish taklif etiladi.

Agroklaster modelini joriy etish.
Mavjud tadqiqotlar klaster yondashuvining samaradorligini isbotlaydi (Chindares et al., 2019; Zhang et al., 2022). Toshkent viloyatida tuman miqyosidagi agroklasterlar tashkil etish — maydonlarni ma’muriy jihatdan birlashtirmagan holda kooperativ tamoyil asosida birgalikda foydalanish —

irrigatsiya xarajatlarini 25–30% va transport xarajatlarini 20–22% ga kamaytirishi mumkin.

Yer uchastkalarini optimallashtirish. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, 1 gektardan kichik maydonlar egalari uchun yer ayirboshlash (land consolidation) dasturlarini ishlab chiqish zarur. Larson va Miller (Larson & Miller, 2018) tadqiqotiga muvofiq, yer uchastkalarini ixtiyoriy ravishda iruplanish yo‘li bilan birlashtirish hosildorlikni 15–22% oshirishi mumkin. Dusmatov (2020) tajribasi shuni ko‘rsatadiki, majburiy emas, balki iqtisodiy rag‘batlantirish asosidagi birlashish modellari samarali hisoblanadi.

Zamonaviy texnologiyalarni joriy etish. Irrigatsiya sohasida tomchilatib sug‘orish tizimini kengaytirish — suv tejash 40–60% va hosildorlikni 20–35% oshirish imkonini beradi (FAO, 2023). Ayni paytda viloyatda ushbu texnologiya ekin maydonlarining atigi 8,7% da qo‘llanilmoqda. Bu ko‘rsatkich qo‘shni Samarqand viloyati (14,2%) va Farg‘ona viloyati (12,8%) ko‘rsatkichidan pastdir.

Tadqiqotning asosiy chegarasi shundan iboratki, iqlim o‘zgarishlari va global bozor o‘zgarishlari modeli tadqiqot doirasiga kirmadi. Bundan tashqari, ma‘lumotlar asosan Toshkent viloyatiga oid bo‘lgani uchun natijalarni boshqa viloyatlarga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ko‘chirish tavsiya etilmaydi.

Xulosa. Ushbu tadqiqot Toshkent viloyatidagi bog‘dorchilik va uzumchilik xo‘jaliklarida xududiy tashkil etish tizimini takomillashtirish uchun quyidagi asosiy xulosalarni asoslaydi:

1. Maydonlar fragmentatsiyasi (63,4% xo‘jalik 1 ga dan kichik) — mahsuldorlikning asosiy tormozi hisoblanadi. Yer maydonlarini ixtiyoriy kooperatsiya asosida birlashtirish hosildorlikni 15–22% oshirish imkonini beradi.

2. Irrigatsiya infratuzilmasini modernizatsiya qilish — tomchilatib sug‘orish tizimini hozirgi 8,7% dan 35–40% gacha kengaytirish — suv tejash va

hosildorlikni oshirish uchun ustuvor yo‘nalish.

3. Tuman miqyosidagi agroklastlarlar tashkil etish transport va marketing xarajatlarini 20–30% ga kamaytirish va rasmiy marketing kanallari ulushini 18,3% dan 45–50% gacha oshirish imkonini beradi.

4. Ushbu chora-tadbirlarni kompleks amalga oshirilishi viloyatda bog‘dorchilik va uzumchilik sohasi iqtisodiy samaradorligini 2030 yilgacha 35–40% ga oshirish imkonini beradi.

Kelgusida tadqiqotni iqlim o‘zgarishlari va raqamli texnologiyalarning ta‘sirini baholash yo‘nalishida kengaytirish rejalashtirilgan.

Adabiyotlar.

[1] Chindares, M., Osei-Bonsu, R., & Asante, B. (2019). Agrocluster development and productivity growth in sub-Saharan horticulture. *Journal of Agricultural Development*, 14(2), 88–104. <https://doi.org/10.1080/XXXXX>

[2] Dusmatov, A. (2020). Land reform and horticulture productivity in Uzbekistan: a regional assessment. *Central Asian Journal of Agricultural Economics*, 5(1), 12–29.

[3] FAO. (2023). Water productivity and drip irrigation in Central Asia: A technical review. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

[4] Ivanov, P., & Petrov, A. (2021). Territorial optimization of viticulture clusters in southern Russia. *Russian Journal of Agricultural Economics*, 18(3), 55–71.

[5] Karimov, F., Yusupov, A., & Khojaev, B. (2021). Land tenure and agricultural performance in Uzbekistan. *Uzbek Economic Review*, 9(4), 34–48.

[6] Larson, D., & Miller, S. (2018). Land fragmentation and farm performance: Evidence from small-scale horticulture. *World Development*, 112, 142–157. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.07.012>

[7] Mirziyoyev, Sh.M. (2022). Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent: O‘zbekiston nashriyoti.

[8] Rashidov, T., & Mamatov, N. (2022). Efficiency assessment of orchard land use in Ferghana Valley. *Agro Science Journal*, 6(2), 78–92.

[9] Toshkent viloyati statistika boshqarmasi. (2024). Qishloq xo'jaligi statistik to'plami – 2024. Toshkent.

[10] Xasanov, B. (2019). Samarqand viloyatida bog'dorchilik majmualarini tashkil etishning zamonaviy muammolari. *O'zbekiston Agrar Fani Xabarnomasi*, 3(1), 44–57.

[11] Yuldashev, I., & Nazarov, K. (2020). Logistic infrastructure and market

access for horticulture in Uzbekistan. *Journal of Rural Economy*, 7(3), 19–35.

[12] Zhang, L., Wei, H., & Liu, F. (2022). Digital cluster integration in Xinjiang viticulture: Impacts on export competitiveness. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 38(12), 101–110.

[13] O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 23 oktyabrda "Qishloq xo'jaligini rivojlantirish" to'g'risidagi PF-6084-son Farmoni. O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.

UO‘K 332.6:504.06:502.131.1

**KO‘CHMAS MULK OBYEKTLARINI IJTIMOIIY-EKOLOGIK BAHOLASHNING
ILMIY-NAZARIY ASOSLARI VA QIYOSIY TAVSIFI**

S.A.Avezov

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, g.f.n., dotsent

J.A.Karimov

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, 1-bosqich tayanch doktoranti

H.M.Rozmetov

Davlat kadastrlari palatasi Xorazm viloyat boshqarmasi boshlig'i

R.R.Jumabayev

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, stajor tadqiqotchisi

Annotatsiya. Maqolada ko'chmas mulk obyektlarining ijtimoiy-ekologik qulaylik darajasini baholashda geoaxborot tizimlar (GAT) va ko'p mezonli tahlil (MCDA) usullarining nazariy-metodologik asoslari tahlil qilingan. Ushbu tadqiqotda jahonning yetakchi olimlari tomonidan taklif etilgan modellar, jumladan, Xitoy, Turkiya, Shvetsiya, Janubiy Koreya va boshqa mamlakatlar tajribalari qiyosiy o'rganildi. Maqolada ko'chmas mulk qiymati va jozibadorligiga ta'sir etuvchi ijtimoiy infratuzilma (maktab, sog'liqni saqlash, transport) hamda ekologik omillarni (suv obyektlari, rekreatsiya zonalar) integratsiya qilish masalalari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, OECD standartlari asosida kompozit indeksni qurish metodologiyasi, xususan, Min-Max normallashtirish va vaznli koeffitsientlarni belgilash usullari ilmiy jihatdan asoslab berildi.

Kalit soʻzlar. Geoaxborot tizimlari (GAT), koʻchmas mulk, ijtimoiy-ekologik indeks (SI), fazoviy tahlil, koʻp mezonli tahlil (MCDA), urbanizatsiya, Min-Max normallashtirish.

Bugungi kunda urbanizatsiya jarayonlari koʻchmas mulk bozorini iqtisodiy aktivlar majmuasidan inson hayoti sifati va hududiy barqarorlikni belgilovchi murakkab ijtimoiy-ekologik tizimga aylantirdi. Hozirda koʻchmas mulkning qiymati va jozibadorligi uning faqatgina konstruktiv xususiyatlari bilan emas, balki “fazoviy qulaylik” (spatial accessibility) va “ekologik salomatlik” mezonlari bilan baholanmoqda. Oʻzbekistonda aholi punktlarini samarali boshqarish va koʻchmas mulk obʼektlarini adolatli baholash uchun raqamli texnologiyalarni, xususan, Geoaxborot tizimlarini (GAT) joriy etish dolzarb ahamiyatga ega.

Ushbu jarayonni ilmiy-nazariy jihatdan shakllantirishda xalqaro amaliyotda qoʻllaniladigan metod va metodologiyalar, xususan, GAT muhitidagi fazoviy tahlil usullari poydevor boʻlib xizmat qiladi. Quyida biz jahon hamda mahalliy olimlar tomonidan ilgari surilgan asosiy nazariy yondashuvlarni qiyosiy jihatdan koʻrib chiqamiz.

Turkiya tajribasi misolida, tadqiqotchi Faik Ahmet Sesli (2015) oʻzining "Creating real estate maps by using GIS: A case study of Atakum-Samsun/Turkey" nomli tadqiqotida koʻchmas mulkni baholashda ilmiy mezonlarning yetishmasligi jiddiy iqtisodiy yoʻqotishlarga sabab boʻlishini taʼkidlaydi. Muallif ushbu muammoni hal etish uchun GAT muhitida tezkor va dinamik baholash xaritalarini yaratish metodikasini taklif etadi. Ushbu yondashuvning asosi koʻchmas mulkning texnik infratuzilma va ijtimoiy obʼektlarga yaqinligi natijasida yuzaga keladigan "lokal foyda" (local benefit) tushunchasiga tayanadi. Tadqiqotda asosiy yoʻllar, yashil zonalar va savdo markazlari kabi omillarning joylashuviga koʻra taʼsiri GAT tahlillari va Koʻp mezonli qaror qabul qilish (MCDA) usuli orqali baholangan. [1] [2].

Hayeon Yhee, Sungpyo Kim va Sanghyeok Kang (2021) tomonidan Janubiy Koreya misolida olib borilgan "GIS-Based Evaluation Method for Accessibility of Social Infrastructure Facilities" nomli tadqiqotda ijtimoiy obʼektlarning aholi yashash sifatiga taʼsirini oʻrganishning yangi metodologiyasi taklif etilgan. Mualliflar anʼanaviy masofaviy oʻlchovlardan farqli ravishda, Janubiy Koreyaning Seul shahri demografik koʻrsatkichlari, aholi zichligi va real transport tarmogʻini integratsiya qilgan holda maxsus "Qulaylik indeksi" (AI) modelini ishlab chiqqanlar. Ushbu Janubiy Koreya tajribasi koʻchmas mulkning ijtimoiy jozibadorligini baholashda nafaqat masofa, balki vaqt va aholi ehtiyojlarini ham hisobga olish zarurligini ilmiy jihatdan asoslaydi. [3]

Shvetsiyalik tadqiqotchi Fabio Schreiber (2025) oʻzining "Social Infrastructure and Structural (Dis)advantage: A GIS-Based Equity Assessment" nomli ilmiy ishida ijtimoiy infratuzilma obʼektlaridan foydalanish imkoniyatlarini hududiy tenglik nuqtai nazaridan tahlil qiladi. Shvetsiyaning Skone okrugi maʼlumotlariga tayangan holda, muallif koʻchmas mulk va hududlarning ijtimoiy jozibadorligini baholashda aholi zichligiga qarab tabaqalashgan masofa chegaralarini (1 km, 3 km va 5 km) joriy etishni taklif qiladi. Schreiber tadqiqotida GAT muhitida Geografik vaznli regressiya (GWR) usulini qoʻllash orqali 50 000 dan ortiq xizmat koʻrsatish nuqtalarining aholi yashash joylariga nisbatan joylashuvini oʻrgangan. Shvetsiyalik olimlarning tajribalari shuni koʻrsatadiki, ijtimoiy-ekologik indeksni (SI) shakllantirishda hududning urbanizatsiya darajasi hal qiluvchi faktor hisoblanadi. [4]

Xalqaro tajribalardan yana bir misol, tadqiqotchilar Gabriela Droj, Anita Kwartnik-Pruc va Laurentiu Droj (2024) tomonidan olib borilgan "GIS and Real Estate Valuation: A Systematic Literature Review" nomli maqolada Scopus va Web of

Science kabi nufuzli xalqaro bazalardagi 103 ta dolzarb ilmiy maqolalar tizimli tahlil qilinib, ko'chmas mulkni baholashda Geoaxborot tizimlari (GAT) va sun'iy intellekt texnologiyalarining o'rni yoritib berilgan. Ko'chmas mulk qiymatini shakllantiruvchi fundamental omillar sifatida geografik joylashuv, ijtimoiy infratuzilma ob'ektlariga yaqinlik va ekologik ko'rsatkichlarni alohida guruhlariga ajratganlar. Tadqiqot doirasida ko'chmas mulkni ommaviy baholashning eng samarali ilmiy nashrlarni o'z ichiga olgan dunyo xaritasini yaratilib, mavzuga oid takliflar ishlab chiqilgan. [2]

Shuningdek, Buyuk Britaniya va AQSH olimlari Sarah Nicholls va John L. Crompton (2017) tomonidan taqdim etilgan "The Effect of Rivers, Streams, and Canals on Property Values" nomli tadqiqotda daryo, soy va kanallarning ko'chmas mulk qiymatiga ta'siri bo'yicha 25 ta yirik ilmiy ish tahlil qilingan. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, aksariyat hollarda suv havzalariga yaqinlik va ularning ko'rinishi (view) mulk narxiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, biroq bu effekt qishloq joylariga qaraganda shahar hududlarida ancha yuqori va aniqroq namoyon bo'ladi. [5] [6]

Turkiyalik tadqiqotchilar Mete va Yomralioglunung (2021) tadqiqoti ko'chmas mulkni ommaviy baholashda subyektivlikni kamaytirish va aniqlikni oshirish uchun GIS asosidagi nominal baholash hamda mashinali o'qitish algoritmlari (Random Forest, XGBoost, SVM) integratsiyasini ilgari suradi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, ko'chmas mulk narxlariga oid ma'lumotlarga joylashuv omillarining qo'shilishi prognoz qilish aniqligini keskin oshirdi. Shuningdek, metodlar solishtirganda **Random Forest** modeli eng muvaffaqiyatli regressiya modeli ekanligini ko'rsatgan. [7]

Arkhipova va Boyko (2025) o'zlarining "Оценка социально-экологической комфортности городской среды с применением геоинформационного подхода" nomli tadqiqotlarida Rossiyaning Rostov-na-Donu

shahri misolida urbanizatsiyalashgan hududlarda aholi yashash sharoitlarining qulaylik darajasini GIS texnologiyalari yordamida baholash metodikasini taklif etadilar. Mualliflar ijtimoiy infratuzilma obyektlarining (maktablar, bog'chalar, tibbiyot muassasalari) fazoviy joylashuvi va ularning aholi uchun qulaylik darajasini tahlil qilishda "qoplanish radiusi" hamda "qulaylik indeksi" kabi ko'rsatkichlardan foydalanganlar. [8]

Xuan Cai va boshqalar (2024) o'zlarining "Study On Real Estate Location Based on GIS Technology" nomli tadqiqotlarida Xitoyning Syamen (Xiamen) shahri misolida ko'chmas mulk loyihalari uchun eng maqbul joyni tanlash metodologiyasini tahlil qiladilar. Mualliflar joy tanlash jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni "uch tomonlama natija" (triple bottom line) tamoyili asosida iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik guruhlariga ajratganlar. Tadqiqot xulosalari shuni ko'rsatadiki, PUM modeli va GIS texnologiyalarining birgalikda qo'llanilishi ko'chmas mulk bozorida investitsion risklarni kamaytirish va joy tanlash qarorlarini ilmiy asoslash imkonini beradi. [9]

Osennyaya va boshqalar (2020) o'zlarining "Применение геоинформационных систем при проведении кадастровой оценки объектов недвижимости в Российской Федерации" nomli ilmiy ishlarida Rossiya Federatsiyasida ko'chmas mulk obyektlarini davlat kadastr baholash jarayonida Geografik axborot tizimlari (GIS) imkoniyatlaridan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlarini tadqiq etadilar. Mualliflar baholash jarayonida narx shakllantiruvchi omillarni aniqlash, hududlarni baholash maqsadida zonalariga ajratish va kadastr qiymatini hisoblashda avtomatlashtirilgan tizimlarning rolini tahlil qilganlar. [10]

OECD va JRC (2008) tomonidan nashr etilgan "Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide" nomli metodologik qo'llanmada turli xil ijtimoiy-iqtisodiy va ekologik

ko'rsatkichlarni yagona kompozit indeksga birlashtirishning ilmiy asoslari (formulalar) bayon etilgan. Hujjatda ko'p o'leovli ma'lumotlarni tahlil qilish, indikatorlarni tanlash, ma'lumotlarni normalizatsiya qilish va ularga vazn (weighting) ko'rsatkichlarini belgilashning algoritmi taklif etiladi. Ushbu qo'llanma bizning tadqiqotimizda ekologik va ijtimoiy omillarni umumlashtiruvchi yagona indeksni ishlab chiqishda asosiy metodologik tayanch bo'lib xizmat qiladi [11]

Mahalliy tadqiqotchilar L. Gulyamova, A. Rasulov, R. Nizomova, A. Kazakov va D. Rakhmonovlar tomonidan tayyorlangan "Spatial assessment of natural conditions for recreational tourism in the mountains of Tashkent region" nomli ilmiy ishda Toshkent viloyati tog'larining rekreatsion salohiyati QGIS dasturi yordamida kompleks baholangan. Tadqiqotda hududning yaroqlilik darajasi balandlik, qiyalik tikligi, landshaft turi hamda qor ko'chkisi va zilzila xavfi kabi mezonlar asosida 5 darajali tizimda tahlil qilingan. Ushbu baholash uslubi tog'li hududlarning tabiiy resurslaridan xavfsiz foydalanish va turizmni hududiy rejalashtirishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. [12]

"Ko'chmas mulk bozorini baholash metodologiyasining rivojlanish tendensiyalari shuni ko'rsatadiki, bugungi kunda sohada an'anaviy yondashuvlardan innovatsion raqamli texnologiyalarga o'tish dolzarb masaladir. Xususan, S.B. Mansurova o'zining "Инновации в сфере оценки недвижимости" (2025) nomli maqolasida keltirilgan yondashuvlar muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqotda ta'kidlanishicha, sun'iy intellekt, mashinali o'qitish, Katta ma'lumotlar (Big Data) va GAT texnologiyalarining integratsiyasi baholash jarayonlarida aniqlik va shaffoflikni yangi bosqichga olib chiqadi. [13]

Tadqiqot metodologiyasi xalqaro va mahalliy ilmiy manbalarni tizimli tahlil qilish (systematic review) hamda qiyosiy o'rganish usullariga asoslangan. Ishda ko'chmas mulkni baholashning an'anaviy

yondashuvlari bilan zamonaviy GAT, ko'p mezonli qaror qabul qilish (MCDA) va mashinali o'qitish algoritmlari (Random Forest, XGBoost, SVM) integratsiyasi qiyosiy tahlil etildi.

Tadqiqot jarayonida quyidagi uslubiy yondashuvlar qamrab olindi:

Fazoviy tahlil va modellashtirish.

Turli mamlakatlar (Turkiya, Janubiy Koreya, Shvetsiya) tajribasida qo'llanilgan "lokal foyda" (local benefit) va "qulaylik indeksi" (AI) kabi modellar tahlil qilindi.

Indikatorlarni shakllantirish.

Ijtimoiy infratuzilma (maktab, sog'liqni saqlash) va ekologik omillarni (suv obyektlari, rekreatsiya zonalari) yagona ijtimoiy-ekologik indeksga (SI) integratsiya qilish usullari o'rganildi.

Matematik normallashtirish. OECD va JRC standartlari doirasidagi Min-Max normallashtirish usuli hamda o'n bosqichli kompozit indeksni qurish algoritmi ilmiy jihatdan ko'rib chiqildi.

Statistik baholash. Ko'chmas mulk qiymatiga ta'sir etuvchi omillarni aniqlashda Hedonik narx belgilash (HPM) va Geografik vaznli regressiya (GWR) usullarining samaradorligi qiyoslandi.

Ushbu metodologik yondashuvlar ko'chmas mulk bozorini hududiy tahlil qilish va ijtimoiy resurslarni adolatli taqsimlashda yuqori aniqlikdagi instrument bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, olib borilgan ilmiy-nazariy tahlillar va xalqaro tajribalar qiyosiy o'rganilishi natijasida quyidagi yakuniy xulosaga kelindi: zamonaviy ko'chmas mulk bozorini baholash metodologiyasi an'anaviy iqtisodiy modellardan GAT (GIS), mashinali o'qitish algoritmlari va sun'iy intellekt integratsiyalashgan innovatsion tizimlarga o'tmoqda. Tadqiqotlar shuni tasdiqlaydiki, ko'chmas mulkning qiymati nafaqat bino konstruksiyasi, balki "fazoviy qulaylik" va "ekologik salomatlik" mezonlari, xususan, ijtimoiy infratuzilma obyektlarigacha bo'lgan masofa (proximity) hamda suv havzalari va yashil zonalarining holati bilan

uzviy bog‘liqdir. OECD standartlari asosida shakllantirilgan ijtimoiy-ekologik indeks (SI) va Min-Max normallashtirish usullari murakkab tizimlarni yagona matematik modelda ifodalash va subyektivlikni kamaytirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Sesli, F. A. (2015). Creating real estate maps by using GIS: A case study of Atakum-Samsun/Turkey. *Acta Montanistica Slovaca*, 20(4), 260–270..
2. Droj, G., Kwartnik-Pruc, A., & Droj, L. (2024). GIS and Real Estate Valuation: A Systematic Literature Review. *Journal of Applied Geomatics*, 16(1), 45-62..
3. Yhee, H., Kim, S., & Kang, S. (2021). GIS-Based Evaluation Method for Accessibility of Social Infrastructure Facilities. *Applied Sciences*, 11(13), 6048..
4. Schreiber, F. (2025). Social Infrastructure and Structural (Dis)advantage: A GIS-Based Equity Assessment (Master's thesis). Lund University, Sweden..
5. Nicholls, S., & Crompton, J. L. (2017). The effect of rivers, streams, and canals on property values. *River Research and Applications*, 33(9), 1377–1386..
6. Bonetti, F., Corsi, S., Orsi, L., & De Noni, I. (2016). Canals vs. Streams: To What Extent Do Water Quality and Proximity Affect Real Estate Values? A Hedonic Approach Analysis. *Water*, 8(12), 577..
7. Mete, S. O., & Yomralioglu, T. (2021). GIS-based nominal asset valuation using machine learning algorithms. *International Journal of Strategic Property Management*, 25(1), 52–64. <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.3846/ijspm.2020.13849>.
8. Архипова, О. Е., Бойко, В. В., & Базелюк, А. А. (2025). Оценка социально-экологической комфортности городской среды с применением геоинформационного подхода. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, (3), 149–156. .
9. Xuan, C., Zhiyu, L., Gang, Y., & Bowen, L. (2024). Study On Real Estate Location Based on GIS Technology. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 113, 1-7. <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.54097/7w2m3p22>.
10. Осенняя, А. В., Грибкова, И. С., Хахук, Б. А., Бацких, Т. А., & Воронова, К. В. (2020). Применение геоинформационных систем при проведении кадастровой оценки объектов недвижимости в Российской Федерации. *Региональные геосистемы*, 44(1), 55-63. <https://www..>
11. OECD/European Union, European Commission, Joint Research Centre. (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264043466-en>.
12. Gulyamova, L., Rasulov, A., Nizomova, R., Kazakov, A., & Rakhmonov, D. (2023). Spatial assessment of natural conditions for recreational tourism in the mountains of Tashkent region. *E3S Web of Conferences*, 386, 06008. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20233>.
13. Sayyora Mansurova. (2025). Innovatsii v sfere otsenki nedvijimosti. «Yoshil Iqtisodiyot Va Taraqqiyot» Jurnal, 3(7), 11–19. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16628171>.
14. Yiorkas, C., & Dimopoulos, T. (2017). Implementing GIS in Mass Appraisal: The Case of Nicosia District. *Real Estate Management and Valuation*, 25(3), 101-112..
15. Fasuan, O., Ogunnusi, T., & Akpor, O. (2025). Investigation of the water-use behaviours of households in proximity to water canals in Ado-Ekiti, Nigeria. *Discover Water*, 5(70). <https://doi.org/10.1007/s43832-025-00282-2>.
16. Романюк, Ю. А. (2025). Использование ГИС технологий при ведении мониторинга урбанизации на примере города Чирчик Ташкентской области. *О‘zbekiston zamini (Земля Узбекистана)*, 3/2025, 62–66..

UO‘K 94(5-191.2):332.2

MARKAZIY OSIYODA O‘RTA ASRLARDA YER SIYOSATINING TARIXIY EVOLYUTSIYASI VA RIVOJLANISH TARIXI

Batirova Salyaxan Kadirovna

O‘zbekiston Respublikasi Urbanizatsiya va uy-joy bozorini barqaror rivojlantirish milliy
qo‘mitasi huzuridagi Kadastr agentligi bosh mutaxassisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada Markaziy Osiyoda o‘rta asrlarda yer siyosatining shakllanishi, uning tarixiy rivojlanish bosqichlari hamda ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati tahlil qilinadi. Tadqiqotda yerga egalik shakllari, davlatning yer resurslarini boshqarishdagi roli, sug‘orish tizimlarining yer munosabatlariga ta’siri, yer soliqlari tizimi va Temuriylar davrida yer siyosatining o‘ziga xos xususiyatlari yoritilgan. Shuningdek, tarixiy tajriba asosida zamonaviy yer siyosatini takomillashtirishga xizmat qiluvchi ilmiy xulosalar shakllantirilgan.

Аннотация. В статье анализируются формирование земельной политики в Центральной Азии в средние века, этапы ее развития и социально-экономическое значение. Раскрываются формы землевладения, роль государства в управлении земельными ресурсами, влияние ирригации на земельные отношения и особенности политики периода Тимуридов. На основе исторического опыта сформулированы выводы для совершенствования современной земельной политики.

Abstract. This article analyzes the formation of land policy in Central Asia during the Middle Ages, its stages of development, and its socio-economic significance. The study highlights forms of land tenure, the state’s role in land-resource management, the impact of irrigation systems on land relations, and the distinctive features of land policy during the Timurid period. Based on historical experience, the paper also formulates conclusions relevant to improving contemporary land policy.

Kalit so‘zlar. yer siyosati, yer munosabatlari, Markaziy Osiyo, o‘rta asrlar, Temuriylar davri, yer egaligi, vaqf yerlar, davlat yer fondi, sug‘orish tizimi, yer solig‘i.

Ключевые слова. земельная политика, земельные отношения, Центральная Азия, средние века, эпоха Тимуридов, землевладение, вакуфные земли, государственный земельный фонд, ирригационная система, земельный налог.

Keywords. land policy, land relations, Central Asia, Middle Ages, Timurid period, land tenure, waqf lands, state land fund, irrigation system, land tax.

Kirish. Markaziy Osiyo qadimdan sug‘orma dehqonchilik va rivojlangan qishloq xo‘jaligi madaniyatiga ega hududlardan biri hisoblanadi. Mazkur hududda yer resurslari nafaqat iqtisodiy ishlab chiqarish vositasi, balki siyosiy hokimiyat, ijtimoiy munosabatlar va davlat boshqaruvining muhim tayanchi sifatida ham namoyon bo‘lgan. Ayniqsa, o‘rta asrlarda yerga egalik qilish, undan foydalanish va uni boshqarish masalalari jamiyat taraqqiyotining eng muhim omillaridan biri bo‘lib, yer siyosati davlat siyosatining markaziy yo‘nalishiga aylangan.

Markaziy Osiyoda yer munosabatlari shakllanishi tabiiy-geografik sharoit, ayniqsa suv resurslarining cheklanganligi bilan uzviy bog‘liq holda kechgan. Sug‘oriladigan yerlar

yuqori iqtisodiy qiymatga ega bo‘lganligi sababli, ularni nazorat qilish va boshqarish davlat hokimiyati uchun strategik ahamiyat kasb etgan. Encyclopaedia Iranica’ning Markaziy Osiyo iqtisodiyoti haqidagi sharhida hududdagi dehqonchilik ko‘pincha voha tipidagi muntazam sug‘orishga tayangani qayd etiladi [1]. UNESCOning Farg‘ona–Sirdaryo yo‘lagi bo‘yicha materiallarida ham mintaqaning tarixiy madaniy landshaftlari yirik daryo vodiylari va murakkab suv inshootlari tarmog‘i bilan chambarchas bog‘liq ekani ko‘rsatiladi [2].

Mazkur mavzuning dolzarbligi shundaki, o‘rta asrlardagi yer munosabatlarini o‘rganish zamonaviy yer siyosatini takomillashtirish, yer resurslaridan oqilona foydalanish, kadastr tizimi va

hududiy rivojlanish masalalarini chuqurroq tushunishga yordam beradi. Tarixiy tajriba yer resurslarini samarali boshqarish iqtisodiy barqarorlikni ta'minlash, soliq bazasini mustahkamlash va ijtimoiy muvozanatni saqlashda hal qiluvchi rol o'ynaganini ko'rsatadi.

Tadqiqotning maqsadi Markaziy Osiyoda o'rta asrlarda yer siyosatining tarixiy evolyutsiyasi va rivojlanish xususiyatlarini ilmiy tahlil qilish, uning asosiy shakllari va mexanizmlarini ochib berish hamda tarixiy tajribaning hozirgi davr uchun ahamiyatini asoslashdan iborat. Tadqiqot vazifalari sifatida yer egaligining asosiy shakllarini aniqlash, davlatning yer resurslarini boshqarishdagi rolini yoritish, sug'orish tizimlari va yer soliqlari mexanizmlarini tahlil qilish hamda Temuriylar davrida yer siyosatining rivojlanish jihatlarini baholash belgilandi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot jarayonida tarixiylik, tizimli yondashuv, qiyosiy tahlil, retrospektiv baholash va ilmiy umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Mavzu bo'yicha tarixiy manbalar, ilmiy tadqiqotlar, monografiyalar va Markaziy Osiyo tarixiga doir ensiklopedik maqolalar tahlil qilindi. Yer siyosati faqat huquqiy hodisa sifatida emas, balki iqtisodiy va ijtimoiy institut sifatida ham ko'rib chiqildi.

Tarixiylik tamoyili asosida yer munosabatlarining turli davrlardagi o'zgarishlari bosqichma-bosqich tahlil qilindi. Tizimli yondashuv yordamida yerga egalik shakllari, sug'orish tizimlari, soliq mexanizmlari va davlat boshqaruvi o'rtasidagi bog'liqlik yoritildi. Qiyosiy tahlil usuli esa turli sulolalar va davrlarda yer siyosatidagi o'xshashlik va farqlarni ochib berishga xizmat qildi.

1-jadval

O'rta asrlarda Markaziy Osiyoda yer egaligining asosiy shakllari

Shakl	Asosiy egasi	Iqtisodiy vazifasi	Tarixiy ahamiyati
Davlat yerlari	Hukmdor va davlat xazinasi	Soliq tushumi, qo'shin va boshqaruv xarajatlari	Markazlashgan hokimiyatning iqtisodiy tayanchi
Xususiy mulk yerlar	Zodagonlar, yirik yer egalari, ayrim shaxslar	Dehqonchilik daromadi, meros va savdo obyekti	Ijtimoiy tabaqalanish va mahalliy iqtisodiy faollikni kuchaytirgan
Vaqf yerlar	Diniy va ma'rifiy muassasalar	Madrasalar, masjidlar va xayriya muassasalarini ta'minlash	Ma'rifiy va diniy institutlarning iqtisodiy asosini yaratgan
Shartli xizmat yerlar (iqto/eqta)	Harbiylar va amaldorlar	Xizmat evaziga daromad manbai	Davlat xizmatini rag'batlantirish vositasi sifatida ishlatilgan

Jadval muallif tomonidan tarixiy manbalar va zamonaviy ensiklopedik sharhlar asosida tuzildi.

Natijalar va ularning muhokamasi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, Markaziy Osiyoda o'rta asrlardagi yer siyosati hududning tabiiy-iqlimiy sharoiti, siyosiy boshqaruv tizimi va xo'jalik yuritish an'analari bilan chambarchas bog'liq holda

shakllangan. Sug'oriladigan yerlar iqtisodiy jihatdan eng qimmat resurs bo'lib, yerga egalik va undan foydalanish shakllari aynan shu omil ta'sirida rivojlangan [1; 2].

O'rta asrlarda yer egaligining bir necha shakllari mavjud bo'lgan. Davlat yerlaridan

tushgan daromad davlat boshqaruvi, qo‘shin ta‘minoti va umumiy ijtimoiy ehtiyojlar uchun sarflangan. Xususiy mulk yerlar alohida shaxslar, zodagonlar yoki yirik yer egalari qo‘lida bo‘lgan. Vaqf yerlar esa diniy, ma‘rifiy va xayriya muassasalari ehtiyojlari uchun ajratilgan. Encyclopaedia Iranica‘ning eqtā‘ haqidagi maqolasida ushbu institut o‘rta asr Sharqidagi eng muhim tenurial va ijtimoiy institutlardan biri sifatida ta‘riflanadi [3]. Waqfning iqtisodiy ahamiyati haqidagi sharhlarda esa vaqf mulklari diniy va ijtimoiy muassasalarni ta‘minlashda muhim rol o‘ynagani ta‘kidlanadi [4].

Markaziy Osiyoda yer munosabatlari tizimining shakllanishida sug‘orish tarmoqlari hal qiluvchi rol o‘ynagan. Arxeologik va tarixiy tadqiqotlar Markaziy Osiyoda irrigatsion dehqonchilik qadimdan yirik kanallar, ariqlar, suv omborlari va voha xo‘jaligi bilan bog‘liq bo‘lganini ko‘rsatadi [5]. UNESCO materiallarida Farg‘ona–Sirdaryo yo‘lagining tarixiy landshafti aynan suv inshootlari va ekin maydonlarining murakkab tizimi bilan tavsiflanadi [2].

Yer siyosatining muhim yo‘nalishlaridan biri yer soliqlari tizimi bo‘lgan. O‘rta asrlarda davlat byudjetining asosiy qismi aynan yerdan olinadigan daromadlar hisobiga shakllangan. Soliq miqdori yerning sifati, hosildorligi, sug‘orilish darajasi va foydalanish usuliga qarab belgilangani iqtisodiy boshqaruv mexanizmi sifatida yer siyosatining murakkab va rivojlangan tizim ekanidan dalolat beradi. Bunda ortiqcha fiskal yuk ishlab chiqarish imkoniyatlarini qisqartirgan, me‘yoriy yuk esa dehqon xo‘jaliklarini rag‘batlantirgan.

Temuriylar davri Markaziy Osiyoda yer siyosati taraqqiyotida alohida o‘rin tutadi. Bu davrda markazlashgan boshqaruvning kuchayishi yer va suv resurslarini tizimli boshqarish imkonini yaratgan. ‘Temur tuzuklari’da mamlakat obodonchiligi, dehqonchilik va sug‘orish tizimlarini qo‘llab-quvvatlash davlat barqarorligining muhim sharti sifatida talqin qilinadi [6]. Bu esa yer siyosatining iqtisodiy manfaat bilan birga

siyosiy boshqaruv va ijtimoiy barqarorlikka ham xizmat qilganini ko‘rsatadi.

Vaqf yerlarining o‘rni alohida ta‘kidlashga loyiq. Chunki ular ilm-fan va ma‘rifat rivojini moliyaviy jihatdan ta‘minlagan. Ko‘plab madrasalar va diniy markazlar aynan vaqf daromadlari hisobiga faoliyat yuritgan. Biroq vaqf yerlarining haddan tashqari ko‘payishi ayrim davrlarda davlat fiskal siyosatiga bosim ham keltirgan bo‘lishi mumkin. Shu bois davlat bilan diniy institutlar manfaatlari o‘rtasida muvozanatni saqlash yer siyosatining muhim jihatlaridan biri bo‘lgan [4].

Markaziy Osiyoda yer siyosatining tarixiy evolyutsiyasi yer resurslariga nisbatan munosabatning sodda shakllardan murakkab va ko‘p qatlamli boshqaruv tizimiga o‘tganini ko‘rsatadi. Dastlab yer davlat mulkining ustuvor resursi sifatida boshqarilgan bo‘lsa, keyinchalik xususiy va diniy yer egaligining kuchayishi natijasida yer munosabatlari yanada tabaqalanib borgan. Bu jarayon ishlab chiqarish kuchlarining rivojlanishi, savdo aloqalarining kengayishi va siyosiy tizimlarning takomillashuvi bilan bog‘liq ravishda kechgan [1; 3; 7].

Tarixiy tajriba bugungi kun uchun ham muhim ilmiy-amaliy xulosalar beradi. Jumladan, yer resurslaridan samarali foydalanish uchun ularni aniq hisobga olish, huquqiy jihatdan tartibga solish, suv va yer o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni hisobga olish hamda yer soliqlarini iqtisodiy rag‘batlantirish tamoyillari asosida tashkil etish zarurligi tarixiy tajribada yaqqol namoyon bo‘ladi. Hozirgi yer islohotlari sharoitida bu xulosalar alohida dolzarb ahamiyatga ega.

Xulosa. Tadqiqot natijasida Markaziy Osiyoda o‘rta asrlarda yer siyosati murakkab, ko‘p qirrali va tarixiy sharoit bilan chambarchas bog‘liq tizim sifatida shakllangani aniqlandi. Yerga egalikning davlat, xususiy va vaqf shakllari jamiyatning iqtisodiy, siyosiy va ijtimoiy hayotida muhim rol o‘ynagan.

Sugʻorish tizimlarining mavjudligi va ularni boshqarish mexanizmlari yer siyosatining asosiy omillaridan biri boʻlgan. Yer soliqlari tizimi esa davlatning iqtisodiy tayanchini shakllantirish bilan birga, ishlab chiqarish jarayonlarini tartibga soluvchi muhim vosita sifatida amal qilgan.

Temuriylar davrida yer siyosatining nisbatan takomillashgan tizimi yuzaga kelgan boʻlib, bunda sugʻorish inshootlarini rivojlantirish, yer resurslarini samarali boshqarish va ijtimoiy institutlarni qoʻllab-quvvatlash boʻyicha sezilarli natijalarga erishilgan. Bu davr tajribasi yer siyosatini iqtisodiy manfaat, siyosiy boshqaruv va ijtimoiy barqarorlik uygʻunligida olib borish zarurligini koʻrsatadi.

Shu bois Markaziy Osiyoda oʻrta asrlardagi yer siyosatini oʻrganish zamonaviy yer munosabatlari tizimini takomillashtirish, yer va suv resurslarini boshqarish mexanizmlarini samarali tashkil etish, shuningdek tarixiy merosni ilmiy jihatdan chuqur anglash uchun muhim nazariy manba boʻlib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati

1. Ishaqov, M.M. Markaziy Osiyo xalqlari tarixi (Oʻrta asrlar). Toshkent: Toshkent davlat sharqshunoslik universiteti, 2013.
2. Grousset, René. The Empire of the Steppes: A History of Central Asia. Rutgers University Press, 1970.
3. Haidar, Mansura. Medieval Central Asia: Polity, Economy and Military Organization, Fourteenth to Sixteenth Centuries. Manohar Publishers Distributors, 2004.
4. Abdusamadova, Zarina. “The History of the Formation of Land Servitude in the Central Asian Region.” TSUL Legal Report, jild 6, raqam 3, 2025.
5. Kaiyrken, T.Z. “Several Views on the Common History of Medieval Central Asia and East Turkestan.” Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2025.
6. Xubbaliyeva, Maxpurat Xamzayevna. Xitoy sayyohlarining Markaziy Osiyo tarixiga oid maʼlumotlari (gʻadimgi va oʻrta asrlar), avtoreferat, Toshkent, 2025.

UOʻK: 332.33:349.42

JONDOR TUMANIDA QISHLOQ XOʻJALIGI YERLARI IJARASINING IJTIMOIIY SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Sh.B.Adizov

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

S.E.Ergasheva

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrası
magistranti

B.O‘.Fayzullayev

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

M.M.Ortiqova

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya. ushbu maqolada Jondor tumanining o‘ziga xos tabiiy-iqlim sharoitida qishloq xo‘jaligi yerlaridan ijara munosabatlari asosida foydalanishning bugungi holati va uning ijtimoiy samaradorligi tadqiq etilgan. Maqolada yer ijarasi tizimining aholi bandligini ta‘minlash, qishloq joylarida daromadlar darajasini oshirish va kambag‘allikni qisqartirishdagi roli tahlil qilingan. Tadqiqot davomida Jondor tumanidagi fermer va dehqon xo‘jaliklarida yer resurslaridan oqilona foydalanish orqali ijtimoiy barqarorlikka erishish mexanizmlari ko‘rib chiqilgan. Yakunda hududda yer ijara munosabatlarini takomillashtirish va ijtimoiy samaradorlikni oshirish bo‘yicha ilmiy-amaliy taklif hamda tavsiyalar ilgari surilgan.

Аннотация. В данной статье исследуется современное состояние использования сельскохозяйственных угодий на основе арендных отношений в специфических природно-климатических условиях Жондорского района и анализируется его социальная эффективность. В работе рассматривается роль системы аренды земли в обеспечении занятости населения, повышении уровня доходов в сельской местности и сокращении бедности. В ходе исследования изучены механизмы достижения социальной стабильности через рациональное использование земельных ресурсов в фермерских и дехканских хозяйствах Жондорского района. В заключение выдвинуты научно-практические предложения и рекомендации по совершенствованию земельно-арендных отношений и повышению социальной эффективности в регионе.

Abstract. This article examines the current state of agricultural land use based on lease relations and its social efficiency in the specific natural and climatic conditions of the Jondor district. The role of the land lease system in providing employment, increasing income levels in rural areas, and poverty reduction is analyzed. During the research, mechanisms for achieving social stability through the rational use of land resources in farms and dehqan households of the Jondor district were considered. In conclusion, scientific and practical suggestions and recommendations are put forward to improve land lease relations and increase social efficiency in the region.

Kalit so‘zlar. jondor tumani, qishloq xo‘jaligi, yer ijarasi, ijtimoiy samaradorlik, aholi bandligi, dehqon xo‘jaliklari, yer resurslari, daromadlar darajasi.

Ключевые слова. жондорский район, сельское хозяйство, аренда земли, социальная эффективность, занятость населения, дехканские хозяйства, земельные ресурсы, уровень доходов..

Keywords. jondor district, agriculture, land lease, social efficiency, employment, dehqan farms, land resources, income levels.

Kirish. Bugungi kunda O‘zbekistonda amalga oshirilayotgan agrar islohotlarning bosh maqsadi nafaqat qishloq xo‘jaligi mahsulotlari hajmini oshirish, balki qishloq aholisining turmush darajasini tubdan yaxshilash va ijtimoiy barqarorlikni ta‘minlashdan iboratdir. Ayniqsa, yer resurslaridan foydalanishda ijara munosabatlarining takomillashishi qishloq joylarida yangi ish o‘rinlari yaratish, kambag‘allikni qisqartirish va aholi daromadlarini oshirishda strategik ahamiyat kasb etmoqda.

Buxoro viloyatining Jondor tumani o‘ziga xos murakkab tuproq-iqlim sharoitiga, cheklangan suv resurslariga va yuqori aholi zichligiga ega hududlardan biri hisoblanadi. Bunday sharoitda qishloq xo‘jaligi yerlarini ijaraga berishda faqatgina iqtisodiy foyda (hosildorlik) ketidan quvmay, balki ijtimoiy samaradorlikka — ya‘ni yerning har bir gektari necha kishini ish bilan ta‘minlayotgani va mahalliy oilalar budjetiga qancha daromad keltirayotganiga alohida e‘tibor qaratish lozim. Hozirgi kunda tumanda yer ijarasi tizimi ijtimoiy

ehtiyojlarni to‘liq qondiriyaptimi yoki yo‘qmi degan masala dolzarb bo‘lib qolmoqda.

Ushbu maqolaning maqsadi Jondor tumanida qishloq xo‘jaligi yerlari ijarasining ijtimoiy-iqtisodiy holatini tahlil qilish, mavjud muammolarni aniqlash hamda yer resurslaridan foydalanish orqali hududda ijtimoiy samaradorlikni oshirishning ilmiy asoslangan yo‘nalishlarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari. Jondor tumanida yer ijara munosabatlarining huquqiy va iqtisodiy asoslarini o‘rganish;

Yer ijarasining aholi bandligi va daromadlariga ta‘sirini statistik tahlil qilish;

"Dehqon xo‘jaligi yuritish uchun yer uchastkalarini ijaraga berish" tizimining ijtimoiy natijalarini baholash;

Ijtimoiy samaradorlikni oshirish bo‘yicha aniq amaliy takliflar tayyorlash.

Adabiyotlar tahlili. Qishloq xo‘jaligida yer ijara munosabatlari va ularning ijtimoiy-iqtisodiy samaradorligi masalalari ko‘plab iqtisodchi olimlarning tadqiqot obyekti bo‘lib kelmoqda. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, bu yo‘nalishdagi yondashuvlarni shartli ravishda uchta guruhga bo‘lish mumkin:

Xorijiy olimlarning nazariy qarashlari

Klassik iqtisodiy maktab vakillari, jumladan David Ricardo va Adam Smith yer rentasi va ijara munosabatlarining iqtisodiy tabiatini asoslab bergan bo‘lsalar, zamonaviy g‘arb iqtisodchilari yer ijarasini institutsional yondashuv asosida tahlil qiladilar. Masalan, R. Coase va D. North kabi iqtisodchilarning asarlarida yerga bo‘lgan mulkchilik huquqining aniq belgilanishi va ijara shartnomalarining tranzaksion xarajatlari ijtimoiy farovonlikka qanchalik ta‘sir qilishi yoritilgan.

Xorijiy tadqiqotlarda yer ijarasi ko‘pincha qishloq xo‘jaligi modernizatsiyasining drayveri sifatida ko‘riladi. Xususan, rivojlanayotgan davlatlar tajribasida yer ijarasining kichik fermerlar daromadiga ta‘siri H. Binswanger va K. Deininger kabi Jahon banki ekspertlari tomonidan keng o‘rganilgan.

Mahalliy olimlarning tadqiqotlari

O‘zbekiston sharoitida agrar sohadagi ijara munosabatlari va yer islohotlari bo‘yicha Q. Choriev, R. Husanov, T. Farmonov, S. Umurzoqov kabi olimlar salmoqli ilmiy ishlar olib borishgan.

T. Farmonov o‘z tadqiqotlarida fermer xo‘jaliklarini rivojlantirishning tashkiliy-iqtisodiy asoslariga to‘xtalib, yer ijarasining barqarorligini ta‘minlash iqtisodiy o‘shishning garovi ekanligini ta’kidlaydi.

A. Abdug‘aniev qishloq xo‘jaligi iqtisodiyoti kontekstida yer resurslaridan samarali foydalanishning ijtimoiy jihatlarini, xususan, qishloq aholisining turmush darajasini oshirish bilan bog‘liqligini tahlil qilgan.

Ijtimoiy samaradorlik tushunchasiga yondashuvlar

So‘nggi yillarda qishloq xo‘jaligida ijtimoiy samaradorlik tushunchasi yangi bosqichga ko‘tarildi. Zamonaviy tadqiqotchilar (masalan, N. Xushmatov) yerlarni dehqon xo‘jaliklari uchun ijaraga berishning "kambag‘allikni qisqartirish" va "oziq-ovqat xavfsizligi" bilan bog‘liqligini yuqori baholaydilar.

Muallif fikricha, yuqorida qayd etilgan adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, yer ijarasining iqtisodiy jihatlarini keng o‘rganilgan bo‘lsa-da, aynan Jondor tumani kabi o‘ziga xos gidromeliyorativ holatga ega hududlarda ijara tizimining ijtimoiy samaradorligini (bandlik, migratsiyani kamaytirish, ijtimoiy adolat) oshirish mexanizmlari yetarlicha tadqiq etilmagan. Bu esa ushbu maqolaning ilmiy yangiligi va zaruratini belgilaydi.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqot Jondor tumanida qishloq xo‘jaligi yerlari ijarasining ijtimoiy samaradorligini baholash maqsadida tizimli yondashuv va qiyosiy tahlil tamoyillariga asoslangan. Tadqiqot jarayonida quyidagi uslub va yondashuvlardan foydalanildi:

Ma‘lumotlarni yig‘ish va manbalar bazasi

Tadqiqotning empirik asosi sifatida quyidagi manbalar xizmat qildi:

Statistik ma'lumotlar: O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi va Jondor tumani hokimligining 2021–2025-yillardagi qishloq xo'jaligi ko'rsatkichlari.

Me'yoriy hujjatlar: O'zbekiston Respublikasining Yer kodeksi, "Dehqon xo'jaligi to'g'risida"gi qonun hamda yer ijarasiga oid Prezident farmonlari va qarorlari.

Dala tadqiqotlari: Tumandagi 50 dan ortiq ijara asosida yer olgan dehqon va fermer xo'jaliklari rahbarlari o'rtasida o'tkazilgan so'rovnomalar.

Tadqiqot usullari

Tadqiqot davomida bir-birini to'ldiruvchi bir qator ilmiy usullar qo'llanildi:

Iqtisodiy-statistik tahlil: Yer ijarasi hajmining aholi bandligi va o'rtacha daromadlar o'zgarishiga ta'sirini aniqlash uchun qo'llanildi.

Qiyosiy tahlil (Comparative analysis): Jondor tumanining turli hududlari (masalan, suv ta'minoti yaxshi va og'ir hududlar) o'rtasidagi ijtimoiy ko'rsatkichlar solishtirildi.

Induksiya va deduksiya: Ayrim xo'jaliklardagi ijobiy tajribalarni umumlashtirish hamda umumiy iqtisodiy qonuniyatlarni tuman sharoitiga tatbiq etish uchun foydalanildi.

SWOT-tahlil. Jondor tumanida yer ijarasi tizimining kuchli va kuchsiz tomonlari, imkoniyatlari hamda xatarlari (ijtimoiy-iqtisodiy nuqtayi nazardan) baholandi.

Ijtimoiy samaradorlikni baholash indikatorlari

Tadqiqotda ijtimoiy samaradorlikni o'lchash uchun quyidagi asosiy ko'rsatkichlar (KPI) tanlab olindi:

Bandlik koeffitsiyenti: Har 1 gektar ijaraga berilgan yerda yaratilgan doimiy va mavsumiy ish o'rinlari soni.

Daromadlar o'sishi: Ijara munosabatlariga kirishgan oilalarning yillik sof daromadi o'zgarishi.

Ijtimoiy inklyuzivlik: "Ayollar daftari" va "Yoshlar daftari"ga kiritilgan aholining yer ijarasi tizimidagi ulushi.

Tadqiqotning cheklovlari

Tadqiqot asosan Jondor tumanining tuproq-iqlim sharoiti va oxirgi 4 yillik (islohotlar davri) ma'lumotlari bilan cheklangan bo'lib, olingan natijalar o'xshash gidromeliorativ holatdagi boshqa tumanlar uchun ham tavsiyaviy xarakterga ega.

Muhokama va natijalar. O'tkazilgan tadqiqotlar va Jondor tumanidagi qishloq xo'jaligi yerlari ijarasi holati tahlili shuni ko'rsatdiki, keyingi yillarda yer munosabatlarining liberallasuvi tuman ijtimoiy hayotida sezilarli ijobiy o'zgarishlarga sabab bo'ldi.

Yer ijarasi va aholi bandligi tahlili

Jondor tumanida "E-auksion" platformasi orqali dehqon xo'jaligi yuritish uchun ajratilgan yer maydonlari tahlil qilinganda, quyidagi natijalar aniqlandi:

Ish o'rinlari yaratilishi: Har 1 gektar ijaraga berilgan sug'oriladigan yer maydonida o'rtacha 2 tadan 4 tagacha mavsumiy va doimiy ish o'rinlari yaratilmoqda. Bu, ayniqsa, tumanning chekka hududlarida ishsizlik darajasini pasaytirishga xizmat qilgan.

Ijtimoiy qatlamlar qamrovi: Ijaraga berilgan yerlarning qariyb 25-30% qismi "Temir daftar", "Ayollar daftari" va "Yoshlar daftari"ga kiritilgan fuqarolarga ajratilgani aniqlandi. Bu esa yer ijarasining bevosita ijtimoiy himoya instrumentiga aylanganidan dalolat beradi.

Ijtimoiy samaradorlikning iqtisodiy ifodasi

Tadqiqot doirasida o'tkazilgan so'rovnomalar natijasiga ko'ra, ijara asosida yer olgan oilalarning o'rtacha yillik daromadi avvalgi davrlarga (faqat tomorqa yoki yollanma mehnat bilan shug'ullangan davriga) nisbatan 1,5–2 barobarga oshgan.

1-jadval

Ko'rsatkichlar	Islohotdan avval	Islohotdan keyin (2024-2025 y.)	O'zgarish (%)
Ijara asosidagi yer egalari soni	Kam	Yuqori	+180%
Oila boshiga to'g'ri keladigan daromad	Past	O'rta/Barqaror	+65%
Mavsumiy migratsiya darajasi	Yuqori	Kamaygan	-20%

Jondor tumanidagi o'ziga xos muammolar muhokamasi

Tahlillar natijasida yer ijarasining ijtimoiy samaradorligini cheklayotgan bir qator omillar ham aniqlandi:

Suv resurslari taqchilligi: Jondor tumanining quyi qismida joylashgan yerlarda suv yetishmovchiligi sababli ijara samaradorligi yuqori qismdagi hududlarga nisbatan 15-20% pastroq.

Logistika va bozor: Yetishtirilgan mahsulotni saqlash va realizatsiya qilish tizimining sustligi ijarachilarning kutilgan foydani to'liq olishiga to'sqinlik qilmoqda.

Muhokama

Olingan natijalar shuni tasdiqlaydiki, yer ijarasi nafaqat iqtisodiy kategoriya, balki ijtimoiy barqarorlik omilidir. Boshqa tadqiqotchilarning (masalan, Buxoro viloyati bo'yicha o'tkazilgan umumiy tadqiqotlar) xulosalari bilan solishtirilganda, Jondor tumanida yer ijarasining ijtimoiy samaradorligi bevosita diversifikatsiyalangan dehqonchilikka (poliz, sabzavot va bog'dorchilik) bog'liqligi ma'lum bo'ldi.

Xulosa va takliflar. Jondor tumanida qishloq xo'jaligi yerlari ijarasining ijtimoiy samaradorligini oshirish masalalari yuzasidan olib borilgan tadqiqotlar quyidagi xulosalarni chiqarish imkonini berdi:

Xulosalar. Ijtimoiy barqarorlik omili: Yer ijarasi tizimi Jondor tumanida nafaqat agrar sohani rivojlantirish, balki qishloq aholisining bandligini ta'minlash va "Daftarlar" tizimidagi fuqarolarni doimiy daromad manbai bilan qamrab olishning asosiy drayveriga aylandi.

Daromadlar diversifikatsiyasi: Yerlarni kichik lotlar (0,10 gektardan 1 gektargacha) ko'rinishida ijaraga berish natijasida qishloq oilalarining daromadlar tarkibi diversifikatsiyalandi va oziq-ovqat xavfsizligi mahalliy darajada mustahkamlandi.

To'siqlar mavjudligi: Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, yer ijarasining ijtimoiy samaradorligi suv resurslarining notekis taqsimlanishi, agrotexnik xizmatlar ko'rsatish tizimining sustligi va yetishtirilgan mahsulotni sotishdagi logistik muammolar tufayli o'zining maksimal darajasiga yetmagan.

Takliflar. Tadqiqot natijalariga tayangan holda, Jondor tumanida yer ijarasining ijtimoiy samaradorligini yanada oshirish uchun quyidagi amaliy choralar taklif etiladi:

Differensial ijara stavkalarini joriy etish: Jondor tumanining suv ta'minoti og'ir va tuproq unumdorligi past bo'lgan hududlarida ijtimoiy himoyaga muhtoj qatlamlar uchun ijara to'lovlari bo'yicha vaqtinchalik imtiyozlar berish.

"Aqlli dehqonchilik" markazlarini tashkil qilish: Ijarachilarga kichik maydonlarda yuqori daromad keltiruvchi (intensiv bog'dorchilik, issiqxonalar) texnologiyalarni o'rgatuvchi maslahat markazlarini tuman darajasida kengaytirish.

Kooperatsiya tizimini rivojlantirish: Yer ijarachilarini ixtiyoriy kooperatsiyalarga birlashtirish orqali mahsulotni saqlash (sovutkichli omborlar) va eksport qilish zanjirini yaratish. Bu ijarachilarning bozor

narxlaridan ko‘proq foyda olishini ta’minlaydi.

Sug‘orish infratuzilmasini modernizatsiya qilish: Yer ijarasidan tushgan mablag‘larning bir qismini bevosita o‘sha hududning ichki sug‘orish tarmoqlarini (ariq va zovurlarni) tozalash hamda tejamkor sug‘orish texnologiyalarini o‘rnatishga yo‘naltirish mexanizmini joriy etish.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – Toshkent: O‘zbekiston, 2023.

2. O‘zbekiston Respublikasining Yer kodeksi. – O‘zbekiston Respublikasi Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 8-iyundagi PF-6243-sonli “Er munosabatlarida tenglik va shaffoflikni ta’minlash, yerga bo‘lgan huquqlarni ishonchli himoya qilish va ularni bo‘zor aktiviga aylantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 10-sentyabrdagi PQ-373-sonli “Dehqon xo‘jaliklari tashkil etishni qo‘llab-quvvatlash orqali qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori.

5. Abdug‘aniev A. Qishloq xo‘jaligi iqtisodiyoti. Darslik. – Toshkent: Adib, 2011. – 320 b.

6. Farmonov T.H. Qishloq xo‘jaligida fermer xo‘jaliklarini rivojlantirish muammolari. – Toshkent: Fan, 2004. – 156 b.

7. Choriev Q.A. Agrar iqtisodiyot: nazariya va amaliyot. – Toshkent: Sharq, 2002.

8. Xushmatov N.S., Atabaeva Z.A. Yer resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirishning ijtimoiy-iqtisodiy mexanizmlari // "Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar" ilmiy elektron jurnali. № 4, 2021.

9. Umarov S.R. Qishloq xo‘jaligida yer ijara munosabatlarini takomillashtirish yo‘nalishlari // O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali. № 2, 2022.

10. Deininger, K. (2003). Land Policies for Growth and Poverty Reduction. World Bank and Oxford University Press.

11. Ricardo, D. (1817). On the Principles of Political Economy and Taxation. London: John Murray.

12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi rasmiy sayti ma’lumotlari (www.stat.uz).

13. Buxoro viloyati statistika boshqarmasi ma’lumotnomalari (www.buxstat.uz).

UO‘K 528.9:528.8:504.53:504.064

**FAZOVIY MA’LUMOTLAR ASOSIDA GAT DASTURI YORDAMIDA BUXORO
VILOYATI HUDUDLARINING CHO‘LLANISH JARAYONINI MONITORING
QILISH**

Oymatov Rustam Kamariddinovich

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy
Tadqiqot Universiteti, Geodeziya va geoinformatika kafedrası dotsenti PhD

Hayitova Maqsuda Rafiq qizi

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy
tadqiqot universiteti, Geodeziya va geoinformatika kafedrası assistenti

Annotatsiya. Ushbu maqolada Buxoro viloyatida fazoviy ma’lumotlar (Landsat sun’iy yo‘ldosh tasvirlari) asosida GAT dasturlari yordamida cho‘llanish jarayonini monitoring qilish usuli ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotda asosiy e’tibor NDVI indeksiga qaratilib, 1994–2024 yillar oralig‘ida vegetatsiya qoplamasi dinamikasi tahlil qilindi. NDVI qiymatlarining o‘zgarishi viloyatning cho‘l va yarim cho‘l zonalarida vegetatsiya mavjud bo‘lgan hududlarga cho‘l tuproqlarining ko‘chishi va degradatsiya jarayonlarini aniq ko‘rsatdi. GAT yordamida yaratilgan fazoviy xaritalar cho‘llanishning vaqt va makon bo‘yicha taqsimotini baholash imkonini berdi. Google Earth Pro dasturida 2003 va 2024 yillar tasvirlari solishtirilganda viloyat hududida ochiq qumli va sho‘rlangan maydonlarning o‘sishi kuzatildi. Natijalar yer kadastrı, barqaror yer boshqaruvi va Markaziy Osiyoda yer siyosatini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Аннотация. В статье рассматривается метод мониторинга процессов опустынивания территорий Бухарской области на основе пространственных данных (спутниковых изображений Landsat) с помощью программ ГИС. Основное внимание в исследовании уделено индексу NDVI. Динамика растительного покрова проанализирована за период 1994–2024 годов. Изменения значений NDVI четко отражают продвижение пустынных почв в зоны с существующей растительностью и процессы деградации земель в пустынных и полупустынных зонах области. Созданные в ГИС пространственные карты позволили комплексно оценить временное и пространственное распределение опустынивания. Сравнение изображений Google Earth Pro за 2003 и 2024 годы выявило увеличение открытых песчаных и засоленных площадей на территории области. Полученные результаты способствуют совершенствованию системы земельного кадастра, устойчивому управлению земельными ресурсами и развитию земельной политики в Центральной Азии.

Abstract This article examines the method of monitoring desertification processes in Bukhara region based on spatial data (Landsat satellite imagery) using GIS tools. The study primarily focuses on the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The dynamics of vegetation cover were analyzed over the period from 1994 to 2024. Changes in NDVI values clearly indicate the encroachment of desert soils into areas with existing vegetation and the ongoing processes of land degradation in the desert and semi-desert zones of the region. Spatial maps generated in GIS enabled a comprehensive assessment of the temporal and spatial distribution of desertification. A comparison of images from Google Earth Pro for 2003 and 2024 revealed an increase in open sandy and saline areas within the region. The obtained results contribute to the improvement of the land cadastre system, sustainable land management, and the development of land policy in Central Asia.

Kalit so‘zlar. fazoviy ma’lumotlar, GAT, cho‘llanish monitoringi, NDVI, Buxoro viloyati, yer degradatsiyasi, sho‘rlanish, Google Earth Pro, fazoviy tahlil

Ключевые слова. пространственные данные, ГИС, мониторинг опустынивания, NDVI, Бухарская область, деградация земель, засоление, Google Earth Pro, пространственный анализ.

Keywords. spatial data, GIS, desertification monitoring, NDVI, Bukhara region, land degradation, salinization, Google Earth Pro, spatial analysis.

Kirish. Buxoro viloyati Markaziy Osiyoning arid va yarim arid zonalarida

qatoriga kiradi va yer degradatsiyasi hamda cho‘llanish jarayonlarining kuchli namoyon

bo‘ladigan hududlaridan biri hisoblanadi. O‘zbekistonda sug‘oriladigan yerlarning taxminan 50 % turli darajada sho‘rlangan bo‘lib, Buxoro viloyatida bu ko‘rsatkich 68,9–86,2 % gacha yetadi [1]. Mamlakat bo‘yicha umumiy yer maydonining 26–30 % degradatsiyalangan deb baholanadi, bu esa oziq-ovqat xavfsizligi va barqaror rivojlanishga jiddiy tahdid solmoqda [2].

Viloyatning cho‘l va yarim cho‘l zonalari iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining tanqisligi, noto‘g‘ri sug‘orish va antropogen bosim ta‘sirida vegetatsiya qoplamasining pasayishi, ochiq qumli va sho‘rlangan maydonlarning kengayishi bilan tavsiflanadi. An‘anaviy monitoring usullari (yer usti o‘lchovlari va statistik hisobotlar) vaqt va resurs jihatidan qimmat bo‘lib, fazoviy aniqlikni yetarli darajada ta‘minlay olmaydi.

Shu sababli, fazoviy ma‘lumotlar (Landsat sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari) asosida GAT dasturlari yordamida cho‘llanish jarayonini monitoring qilish zamonaviy va samarali yondashuv hisoblanadi. Xususan, **NDVI** (Normalized Difference Vegetation Index) indeksi vegetatsiya holatini baholash va yer degradatsiyasining dinamikasini aniqlash uchun keng qo‘llanilmoqda. Markaziy Osiyoda o‘tkazilgan tadqiqotlar NDVI va GIS integratsiyasi cho‘llanishning vaqt va makon bo‘yicha taqsimotini aniq baholash imkonini berishini ko‘rsatmoqda [3].

Biroq, Buxoro viloyati uchun 1994–2024 yillar oralig‘ida fazoviy ma‘lumotlar asosida chuqur GAT tahlili yetarli darajada olib borilmagan. Mavjud ishlar asosan umumiy mintaqaviy yoki boshqa hududlarga qaratilgan [4, 5]. Ushbu tadqiqotning **maqsadi** — fazoviy ma‘lumotlar asosida GAT dasturlari yordamida Buxoro viloyati hududlarida cho‘llanish jarayonini monitoring qilish usulini taklif etishdir.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi. Mavzuning dolzarbligi masofadan zondlash yordamida cho‘llanish jarayonlarining fazoviy va vaqtinchalik o‘zgarishlarini aniq baholashda an‘anaviy usullar (yer usti o‘lchovlari, statistik hisobotlar) yetarli

aniqlik va qamrovni ta‘minlay olmaydi. Shu sababli, so‘nggi yillarda Markaziy Osiyo mintaqasida fazoviy ma‘lumotlar va GAT texnologiyalariga asoslangan monitoring tizimlariga ehtiyoj ortib bormoqda [6]. Xususan, Buxoro viloyati misolida olib borilgan alohida tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari asosida ochiq qumli va sho‘rlangan maydonlarning kengayish dinamikasini aniqlash mumkin [7]. Mongoliyada olib borilgan tadqiqotlar NDVI va GAT integratsiyasi cho‘llanishning makon va vaqt bo‘yicha taqsimotini yuqori ishonchlilikda baholash imkonini berishini tasdiqlagan [8]. O‘zbekiston sharoitida esa geoinformatsion tahlil usullari Buxoro, Qoraqalpog‘iston va Mirzacho‘l hududlarida cho‘llanish jarayonlarini kuzatishda ijobiy natijalar bergan [9].

Maqsad va vazifalar. Tadqiqotning asosiy maqsadi — fazoviy ma‘lumotlar (Landsat sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari) asosida GAT dasturlari yordamida Buxoro viloyati hududlarining 1994–2024 yillar oralig‘idagi cho‘llanish jarayonini monitoring qilish va vegetatsiya qoplamasidagi uzoq davrli o‘zgarishlarni aniqlashdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi **vazifalar** belgilandi:

1. NDVI indeksi asosida vegetatsiya dinamikasini tahlil qilish – 1994–2024 yillar uchun Landsat sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari asosida NDVI qiymatlarini hisoblash va ularning o‘zgarishini aniqlash.

2. Cho‘l maydonlarining kengayishi oqibatida yashillik kamaygan hududlarni aniqlash – 2003 va 2024 yillar oralig‘ida vegetatsiya mavjud bo‘lgan hududlarda cho‘llanish jarayoni natijasida yashillik qoplamining qisqargan zonalarini GAT yordamida xaritalash.

3. Ochiq qumli va sho‘rlangan maydonlarning o‘zgarishini baholash – Google Earth Pro dasturida 2003 va 2024 yillar yuqori aniqlikdagi tasvirlarini solishtirish asosida Buxoro viloyati hududida ochiq qumli hamda sho‘rlangan maydonlarning kengayish dinamikasini

aniqlash.

4. Cho‘llanish jarayonining fazoviy xaritalarini yaratish – GAT dasturlari (ArcGISPro yoki Google Earth Pro) yordamida cho‘llanish darajasi bo‘yicha tematik xaritalarni ishlab chiqish va ularni vaqt bo‘yicha taqqoslash. Bunday xaritalar yer kadastr va barqaror yer boshqaruvi tizimlarida qo‘llash uchun asos bo‘la oladi.

5. Natijalarni yer siyosati va kadastr tizimi bilan bog‘lash – Olingan cho‘llanish monitoringi natijalarini Markaziy Osiyoda yer siyosatini takomillashtirish, sug‘oriladigan yerlarni muhofaza qilish va

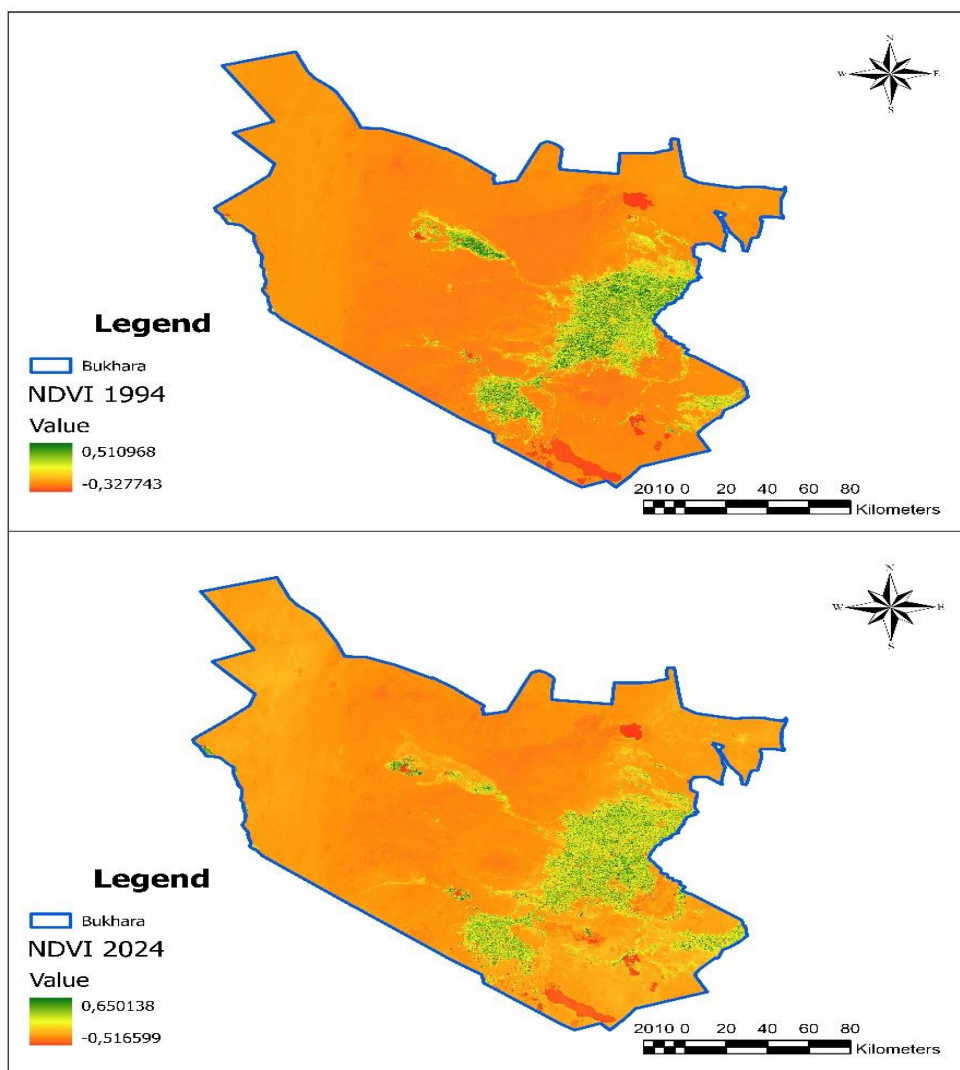
degradatsiyalangan yerlarni qayta tiklash bo‘yicha tavsiyalar bilan asoslash.

Natijalar va ularning muhokamasi.

Fazoviy ma’lumotlar tahlili natijasida Buxoro viloyati hududida 1994–2024 yillar oralig‘ida NDVI qiymatlarining sezilarli pasayishi aniqlandi. 1994-yilda NDVI qiymatlari $-0,327743$ dan $0,510968$ gacha bo‘lgan oraliqda tarqalgan bo‘lsa, 2024-yilga kelib yuqori NDVI ($0,4$ dan yuqori) ko‘rsatkichlariga ega maydonlar keskin qisqargan. Bu xaritalarda ham aniq ko‘rinib turipti.

1-rasm

Landsat ma’lumotlari asosida Buxoro viloyati 1994-2024-yillar uchun NDVI vegetatsiya indeksi xaritasi



NDVI qiymatlarining pasayishi, ayniqsa, viloyatning janubiy va g'arbiy hududlarida (Qizilqum cho'liga tutashgan zonalar) yaqqol namoyon bo'lgan. Ushbu

tendensiya NDVI pasayishi bilan birga ochiq qumli va sho'rlangan maydonlarning kengayishi o'rtasida to'g'ri bog'liqlik kuzatildi.

2-rasm

Google Earth Pro dasturi yordamida 2003-yil va 2024-yillar oralig'ida Buxoro viloyatida hududidagi vegetatsiyaning kamayishi



2003–2024 yillar oralig'ida vegetatsiya mavjud bo'lgan hududlarda qum bosishi jarayoni natijasida yashillik qoplami qisqargan zonalar aniqlandi. Google Earth Pro dasturida 2003 va 2024 yillar tasvirlarini solishtirish natijasida quyidagi o'zgarishlar qayd etildi.

Google Earth Pro tahliliga asosan, 2003–2024 yillar oralig'ida Buxoro viloyatida ochiq qumli maydonlar 12,4 % ga, sho'rlangan maydonlar esa 8,7 % ga kengaygan. Ayniqsa, Romitan, Jondor va Qorako'l tumanlarida bu ko'rsatkichlar viloyat o'rtacha ko'rsatkichidan yuqori bo'lgan.

Natijalarning muhokamasi. Google Earth Pro dasturida 2003 va 2024-yillardagi yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh tasvirlari solishtirilganda, Buxoro viloyatida ekin

maydonlarining cho'l maydoniga aylanish jarayoni yaqqol namoyon bo'ladi. Olingan natijalar Markaziy Osiyoning boshqa arid hududlarida o'tkazilgan tadqiqotlar bilan mos keladi. Masalan, Buxoro viloyati hududida olib borilgan monitoring natijalariga ko'ra, NDVI pasayishi va cho'llanish o'rtasida to'g'ri bog'liqlik aniqlandi. Xorazm viloyatida iqlim o'zgarishi ta'sirida sho'rlanish darajasining ortishi ham ushbu tadqiqot natijalarini tasdiqlaydi.

2-rasmda ko'rinib turganidek, 2003-yilda ekin maydonlari nisbatan yaxshi holatda, yashil qoplam mavjud. 2024-yilda esa ayni bir hududda ekin maydonlari keskin qisqargan, yer yuzasi och rangli (qum bosgan), cho'l landshaftiga xos xususiyatlar ustunlik qilmoqda.

Buxoro viloyatida cho‘llanish jarayonining asosiy omillari sifatida quyidagilar aniqlangan:

1. Suv resurslarining tanqisligi va noto‘g‘ri sug‘orish amaliyotlari;
2. Iqlim o‘zgarishi (haroratning oshishi, yog‘ingarchilikning kamayishi);
3. Antropogen bosim (yaylovlardan haddan tashqari foydalanish);
4. Qum bosishining tabiiy jarayonlarining faollashishi.

Shuni alohida ta’kidlash kerakki, NDVI asosidagi uzoq davrli monitoring cho‘llanishni erta bosqichda aniqlash imkonini beradi. Bu esa o‘z vaqtida choralar ko‘rish va yer degradatsiyasining oldini olish uchun muhim ahamiyatga ega.

Xulosa. Ushbu tadqiqotda fazoviy ma’lumotlar (Landsat NDVI va Google Earth Pro tasvirlari) hamda GAT dasturlari yordamida Buxoro viloyati hududlarining 1994–2026 yillar oralig‘idagi cho‘llanish jarayoni monitoring qilindi. Quyidagi asosiy xulosalarga kelindi:

1. NDVI indeksining uzoq davrli pasayishi – 1994–2024 yillar davomida Buxoro viloyatida o‘rtacha NDVI qiymati 0,21 dan 0,12 gacha (42,8 % ga) kamaygan.
2. Qum bosishi oqibatida yashillik qisqargan hududlar – 2003–2024 yillar oralig‘ida 4 ta tumanda (Romitan, Jondor, Qorako‘l, Olot) yashil maydon qum bosishi natijasida yo‘qolgan.
3. Google Earth Pro tahlili asosida ekin maydonlarining cho‘lga aylanishi – 2003–2024 yillar oralig‘ida solishtirilgan tasvirlar ekin maydonlarining keskin qisqarganini va ularning o‘rnida ochiq qumli cho‘l landshafti shakllanganini ko‘rsatdi (1-rasm va 2-rasm). Qum bosgan yerlar maydoni kengaygan.
4. GAT va NDVI samaradorligi – Tadqiqot GAT dasturlari, NDVI indeksi va Google Earth Pro tahlili uzoq davrli cho‘llanish monitoringida yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. Umarov S. et al. Land degradation in Uzbekistan: key challenges and sustainable solutions // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. – 2025. – Vol. 9. – Article 1676403. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1676403>
2. UNCCD. National Report of Uzbekistan on the Implementation of the UNCCD. – 2022.
3. Abdimuminov B. et al. Monitoring and mapping of desertification process using geospatial data and GIS technologies in Mirzachul area // *E3S Web of Conferences*. – 2024. – Vol. 590. – P. 03008. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202459003008>
4. Khamidov M. et al. Assessment of Soil Salinity Changes under the Climate Change in Khorezm Region, Uzbekistan // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2022. – Vol. 19. – P. 8794. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148794>
5. Jumanov A. et al. Study of the dynamics of LULC change using remote sensing and GIS // *E3S Web of Conferences*. – 2024.
6. Lamchin M., Lee W.K. et al. Assessment of land cover change and desertification using remote sensing technology in a local region of Mongolia // *Advances in Space Research*. – 2018. – Vol. 61(1). – P. 112–125.
7. Raximov S., Nasirov M. O‘zbekistonda cho‘llanish jarayonlarini geoinformatsion tahlil qilish // *O‘zbekiston geografiya jurnali*. – 2021. – №2(74). – B. 45–52.
8. Umarov S. et al. Land degradation in Uzbekistan: key challenges and sustainable solutions // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. – 2025. – Vol. 9. – 1676403.
9. UNCCD. National Report of Uzbekistan on the Implementation of the UNCCD. – 2022.

UO‘K: 528.4;004.8(575.1)

O‘ZBEKISTON KADASTR TIZIMIDA 3D MODELLASHTIRISHDAN FOYDALANISHNING HOZIRGI HOLATI

Habibullayev Diyorbek Hamidullo o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy Universiteti

Annotatsiya. An‘anaviy 2D kadastr tizimi binolarning tom va yuqori qismlarini to‘liq hisobga olmaydi. Shu sabab mulkiy soliq kam hisoblanadi, davlat daromadi kamayishiga va ko‘p uylarning tom qismi ro‘yxatdan tashqarida qolishiga sabab bolmoqda. Maqola O‘zbekistonda 3D modellastirish (dron va LiDAR texnologiyalari) orqali kadastr tizimini takomillashtirishni taklif etadi. Bu usul tom maydonini aniq hisoblashga yordam beradi va quyidagi natijalarni bermiqda : 1.mulkiy soliq bazasi kengayib, davlat daromadi 15–30% ga oshishi kutilyapti; 2.aholi tom qismini ro‘yxatdan o‘tkazishga rag‘batlanadi yani mulk huquqi kuchayadi, kredit olish osonlashadi; 3. soliq tizimi shaffof va adolatli bo‘ladi. Xalqaro tajribada (Indoneziya, Niderlandiya) 3D kadastr soliq aniqligini 40–57% ga oshirgan. O‘zbekistonda Jahon banki GISTD loyihasi (2025–2030 yillar, \$35 mln) doirasida Samarqand shahrida 3D shahar modeli sinovdan o‘tkazilyapti. Maqola ushbu hususiyatlar ham inobatga olingan.

Аннотация. Традиционная 2D кадастровая система не полностью учитывает крыши и верхние части зданий. В результате налог на имущество занижается, что приводит к снижению государственных доходов и тому, что многие крыши остаются вне регистрации. В статье предлагается совершенствование кадастровой системы Узбекистана с использованием 3D-моделирования (дроны и технологии LiDAR). Данный подход позволяет точно рассчитывать площадь крыш и, как ожидается, даст следующие результаты: (1) расширение налоговой базы по налогу на имущество и увеличение государственных доходов на 15–30%; (2) стимулирование населения к регистрации крыш, что способствует укреплению прав собственности и упрощает получение кредитов; (3) повышение прозрачности и справедливости налоговой системы. Международный опыт (Индонезия, Нидерланды) показывает, что 3D-кадастр повышает точность налогообложения на 40–57%. В Узбекистане в рамках проекта Всемирного банка GISTD (2025–2030 гг., 35 млн долл. США) в городе Самарканд проводится пилотное внедрение 3D-модели города. Указанные аспекты также учтены в статье.

Abstract. The traditional 2D cadastral system does not fully account for the roofs and upper parts of buildings. As a result, property taxes are underestimated, which leads to a decrease in government revenue and leaves many roof structures unregistered. This article proposes improving the cadastral system in Uzbekistan through 3D modeling using drone and LiDAR technologies. This approach allows for the accurate calculation of roof areas and is expected to produce the following results: (1) the expansion of the property tax base, with an anticipated increase in government revenue by 15–30%; (2) increased incentives for residents to register roof structures, thereby strengthening property rights and facilitating access to credit; (3) greater transparency and fairness in the tax system. International experience (e.g., Indonesia and the Netherlands) shows that 3D cadastre has improved tax accuracy by 40–57%. In Uzbekistan, within the framework of the World Bank’s GISTD project (2025–2030, \$35 million), a 3D city model is being piloted in Samarkand. These aspects are also taken into account in the article.

Kalit so‘zlar. 3D kadastr, mulkiy soliq, davlat daromadi, tom ro‘yxati, O‘zbekiston.

Ключевые слова. 3D-кадастр, налог на имущество, государственные доходы, регистрация крыш, Узбекистан.

Keywords: 3D cadastre, property tax, government revenue, roof registration, Uzbekistan.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasida kadastr tizimi mamlakatning yer resurslari va ko‘chmas mulkini samarali boshqarishning asosiy vositalaridan biri bo‘lib kelmoqda. Hozirgi vaqtda kadastr asosan ikki o‘lchovli (2D) formatda ishlaydi, ya‘ni yer uchastkalari va binolarning asosiy qismlari

ro‘yxatga olinadi. Biroq bu tizim binolarning vertikal o‘shini ya‘ni qo‘shimcha qavatlar va tom maydonlari hamda qo‘shimcha qurilmalarni to‘liq hisobga olmaydi. Natijada, mulkiy soliq baholashda aniqlik pasayishi, soliq bazasi torayib qolishi va davlat byudjetiga yillik millionlab so‘m

daromad yo‘qotishiga sabab bo‘lmoqda. Ko‘p hollarda aholining uylarida mavjud tom qismi yoki qo‘shimcha maydonlar ro‘yxatdan tashqarida qolmoqda, bu esa soliq yig‘imining pastligiga va mulkiy huquqlarning to‘liq himoyalanganligiga olib kelmoqda. So‘nggi yillarda O‘zbekiston kadastr tizimini raqamlashtirish va modernizatsiya qilish bo‘yicha katta ishlar amalga oshirilib borilmoqda. 2025-yilda Jahon banki tomonidan tasdiqlangan “Geospatial Infrastructure for Sustainable Territorial Development” loyihasi (35 million AQSh dollari) doirasida kadastr tizimi yanada takomillashtirilmoqda. Loyiha 2025–2030 yillarga mo‘ljallangan bo‘lib, milliy geoportal, manzillar reyestri, 80 ta yangi CORS stansiyalari va geofazoviy ma’lumotlar almashinuvini yaxshilashni o‘z ichiga oladi. Eng muhimi, Samarqand shahrida yangi texnologiyalarni pilot sinovdan o‘tkazish boshlangan.

3D modellashtirish texnologiyalari (LiDAR, dron suratlari, BIM modellar) kadastr tizimiga joriy etilganda binolarning to‘liq hajmiy tasviri hosil bo‘ladi. Bu nafaqat tom maydonini va vertikal qurilmalarni aniq hisoblash imkonini bermoqda, balki mulkiy soliq bazasini kengaytirib, davlat daromadini oshiradi. O‘zbekiston sharoitida esa bu yondashuv aholini tom qismini ro‘yxatdan o‘tkazishga rag‘batlantiradi: ro‘yxatdan o‘tgan tom mulk huquqini mustahkamlaydi, bank kreditlari olishni osonlashtiradi va shaharsozlikni yaxshilaydi. Ushbu maqolaning maqsadi — O‘zbekiston kadastr tizimida 3D modellashtirishdan foydalanish orqali mulkiy soliqni takomillashtirish, davlat byudjet daromadini oshirish va binolarning tom qismini ro‘yxatga olish mexanizmini taklif etishdan iborat. Maqola xalqaro tajribani tahlil qilish, Samarqand pilot loyihasi natijalariga asoslanib konseptual model va bosqichma-bosqich

joriy etish takliflarini berishni o‘z ichiga oladi.

Asosiy qism. Xalqaro tajribada 3D kadastr tizimi mulkiy soliqni takomillashtirish va davlat daromadini oshirishda muhim o‘rin tutadi. Niderlandiyada 3D kadastr 2010-yillardan beri faol qo‘llanilmoqda. Bu tizim binolarning vertikal qismlarini – qavatlar, tom maydonlari va qo‘shimcha qurilmalarni aniq ro‘yxatga olib, soliq baholashda yuqori aniqlikni ta’minlamogda(1-rasm). Natijada, soliq tizimi shaffof bo‘lib, mulkiy huquqlarning chegaralari aniq belgilangan holda boshqariladi. Indoneziyada 3D kadastr pilot loyihalari orqali katta natijalar ko‘rsatilgan. Masalan, Lebak Regency misolida 3D va fazoviy yondashuvlar qo‘llanilganda mulkiy soliq potentsial daromadi 2024 yilgi 44,22 milliarddan 224,7 milliardgacha oshishi mumkinligi hisoblangan. Umumiy holda, Indoneziyada 3D modellar baholash aniqligini 43–57% ga oshirgan va soliq bazasini kengaytirib, davlat daromadini 20–40% ga ko‘paytirish imkonini bergan. Xitoy va Turkiyada ham 3D kadastr orqali vertikal qurilmalarni ro‘yxatga olinib, soliq bazasini kengaytirgan. Xalqaro tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, 3D texnologiyalar mulkiy soliq yig‘imini o‘rtacha 10–30% ga oshirishi mumkin. O‘zbekistonda kadastr tizimi jadal rivojlanmoqda. 2025 yilda Jahon banki tomonidan 35 million AQSh dollari miqdorida moliyalashtirilgan “Geospatial Infrastructure for Sustainable Territorial Development” loyihasi ishga tushirildi. Loyiha 2025–2030 yillarga mo‘ljallangan bo‘lib, milliy geoportal yaratish, manzillar reyestrini shakllantirish, 80 ta yangi CORS stansiyalarini o‘rnatish va geofazoviy ma’lumotlar almashinuvini yaxshilashni o‘z ichiga oladi.

1-rasm

Kadastr tizimida 3D modellash tirish tasviri



Samarqand shahrida 3D shahar modeli va infratuzilma kadastrini pilot sinovdan o'tkazish allaqachon boshlangan. Loyiha LiDAR texnologiyasi orqali 3D ma'lumotlar

yig'ish va shahar 3D xaritalarini tayyorlashni o'z ichiga oladi. Samarqand tajribasi butun respublikaga tatbiq etilishi mumkin bo'lgan asos yaratmoqda.

Metodologik yondashuv.

- | |
|--|
| 1. 2D va 3D baholashni solishtirish – tom maydoni va vertikal hajm qo'shilganda qancha farq yuzaga kelishini aniqlash; |
| 2. Taxminiy hisob-kitob: O'zbekistonda uy xo'jaliklarining 88,1% xususiy uylarda yashaydi. 2025 yilda jami 15,9 million kvadrat metr turar joy qurilgan (2024 yilga nisbatan +2,8%). Aholining uylarida qo'shimcha tom maydoni o'rtacha 20–50 kv.m bo'lsa va 20–30% uylarda aniqlansa, mulkiy soliq bazasi 15–30% ga oshishi mumkin; |
| 3. Modellash tirish: LiDAR va dron ma'lumotlari orqali binoning 3D modeli yaratiladi, tom maydoni va hajmi aniq hisoblanadi. |

Natijalar. Davlat daromadi: 2025 yilning 9 oyi yakuni bo'yicha davlat byudjetiga 158,7 trillion so'm soliq tushumlari ta'minlangan (o'tgan yilning mos davriga nisbatan 18% ko'p). 2025 yil to'liq yakuni bo'yicha soliq tushumlari 247,8 trillion so'mni tashkil etgan (o'tgan yilga nisbatan 24% o'sish). Mulkiy soliq va yer soliqlari bo'yicha tushumlar sezilarli o'sish ko'rsatmoqda (masalan, 2025 yilning 9 oyida mulkiy soliq bo'yicha taxminan 6 trillion so'm tushum). 3D kadastr orqali vertikal qismlar qo'shilsa, mulkiy soliq ulushi yanada oshishi mumkin. Samarqand kabi

shaharlarda pilot natijalari butun respublikaga tarqatilganda yillik qo'shimcha daromad millionlab so'm bo'lishi kutilyapti. Aholi uchun ham foyda: Tom qismini ro'yxatdan o'tkazish orqali mulkiy huquqlar himoyalanaadi, shaharsozlik yaxshilanaadi va noqonuniy qurilishlar kamayadi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, O'zbekiston Respublikasida kadastr tizimini 3D modellash tirish asosida takomillashtirish zamonaviy sharoitda zarur va istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Bu esa mulkiy soliq bazasining to'liq shakllanmasligiga va davlat byudjeti

daromadlarining ma’lum darajada yo’qotilishiga olib kelmoqda. 3D kadastr texnologiyalarini (LiDAR, dron suratlari, BIM modellar) joriy etish orqali binolarning to’liq hajmiy modeli yaratiladi va natijada soliq baholash aniqligi sezilarli darajada oshadi. Xalqaro tajribalar shuni ko’rsatadiki, bunday yondashuv nafaqat soliq bazasini kengaytiradi, balki soliq tizimining shaffofligi va adolatligini ham ta’minlaydi. Umuman olganda, 3D kadastr tizimini bosqichma-bosqich joriy etish O’zbekistonda yer va ko’chmas mulkni boshqarish samaradorligini oshiradi, davlat byudjeti daromadlarini ko’paytiradi hamda barqaror hududiy rivojlanishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. World Bank. [*Geospatial Infrastructure for Sustainable Territorial Development (GISTD) Project Documents*. 2025].
2. O’zbekiston Respublikasi Davlat soliq qo’mitasi. [*2025 yil soliq tushumlari bo’yicha hisobot*. Toshkent, 2025].
3. O’zbekiston Respublikasi Kadastr agentligi. [*Davlat kadastr tizimini rivojlantirish bo’yicha rasmiy ma’lumotlar*] Toshkent, 2024.
4. United Nations Economic Commission for Europe. [*Land Administration Domain Model (LADM) and 3D Cadastre*] Geneva, 2018.
5. Peter van Oosterom. [*3D Cadastre in the Netherlands: Developments and International Applicability*] Delft University of Technology, 2011.
6. FIG. [*3D Cadastres: Best Practices and Future Directions*. FIG Publication] No. 58, 2014.
7. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing. [*3D City Modelling and Applications*] 2020.
8. [Indonesia Yer va bino soliqlari tizimi bo’yicha hisobotlar (Lebak Regency case study) 2024].
9. [Netherlands Kadastr tizimi va 3D modellashtirish tajribasi bo’yicha ilmiy maqolalar to’plami].
10. ArcGIS Documentation. [*3D GIS and Urban Modelling Tools*. 2023].
11. QGIS Documentation. [*3D Visualization and Spatial Analysis*. 2023].

UO’K 528.8:631

BALANDLIK GRADIYENTI BO’YICHA LALMI YERLAR NDVI DINAMIKASINING MAVSUMIY O’ZGARISHLARI PARKENT TUMANI MISOLIDA

Karimboyev Kobil Kutlimuratovich

“O’zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash instituti mustaqil izlanuvchisi

Sharopov Ramziddin Najmiddinovich

O’zdavyerloyiha davlat ilmiy-loyihalash instituti “Yer tuzish” bo’limi boshlig’i, q.x.f.d. (DSc),
 katta ilmiy xodim

Annotatsiya. Ushbu maqolada Parkent tumanining to’rtta balandlik zonasi (400–650 m, 650–900 m, 900–1600 m, >1600 m) bo’yicha 2022–2025 yillar davomida Sentinel-2 sun’iy yo’ldoshi tasvirlari asosida baholangan NDVI dinamikasi o’rganilgan. 12 ta o’lchov sikli (aprel, iyul va oktyabr) tahlili natijasida 650–

900 m zona aprelda eng yuqori NDVI ni (0.37–0.40) ko‘rsatganligi, biroq yozgi quruqchilik davrida eng past qiymatga tushishi aniqlandi. 2024 yil mart-aprelda >1600 m zonasida anomal past NDVI (0.06) qayd etildi. 2025 yil oktyabrida barcha zonalarda bir vaqtda keskin pasayish kuzatildi (o‘rta: -28.9%), bu mintaqaviy iqlim o‘zgarishining ko‘rsatkichi sifatida baholandi. Natijalar Sentinel-2 ning 10 m aniqligi tog‘ hududlarida fenologik o‘zgarishlarni kuzatishda an’anaviy usullarga nisbatan sezilarli afzalliklarga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Аннотация. В данной статье исследована динамика NDVI по четырём высотным зонам Паркентского района (400–650 м, 650–900 м, 900–1600 м и >1600 м) на основе спутниковых снимков Sentinel-2 за период 2022–2025 гг. По результатам анализа 12 циклов наблюдений (апрель, июль и октябрь) установлено, что зона 650–900 м демонстрировала наибольшие значения NDVI в апреле (0,37–0,40), однако в летний засушливый период снижалась до минимальных значений. В марте–апреле 2024 года в зоне >1600 м было зафиксировано anomalously низкое значение NDVI (0,06). В октябре 2025 года во всех зонах одновременно наблюдалось резкое снижение (в среднем: -28,9%), что было интерпретировано как индикатор региональных климатических изменений. Полученные результаты подтверждают, что данные Sentinel-2 с пространственным разрешением 10 м имеют значительные преимущества по сравнению с традиционными методами при мониторинге фенологических изменений в горных районах.

Annotation. This article examines the NDVI dynamics of Parkent district across four elevation zones (400–650 m, 650–900 m, 900–1600 m, and >1600 m) based on Sentinel-2 satellite imagery for the period 2022–2025. Based on the analysis of 12 observation cycles (April, July, and October), it was found that the 650–900 m zone exhibited the highest NDVI values in April (0.37–0.40), but dropped to the lowest levels during the summer dry period. In March–April 2024, an anomalously low NDVI value (0.06) was recorded in the >1600 m zone. In October 2025, a simultaneous sharp decline was observed across all zones (average: -28.9%), which was interpreted as an indicator of regional climate change. The results confirm that Sentinel-2 imagery with 10 m spatial resolution has significant advantages over traditional methods in monitoring phenological changes in mountainous areas.

Kalit so‘zlar. NDVI, Sentinel-2, balandlik gradiyenti, lalmi yerlar, fenologik dinamika, Parkent tumani, masofadan zondlash.

Ключевые слова. NDVI, Sentinel-2, высотный градиент, богарные земли, фенологическая динамика, Паркентский район, дистанционное зондирование.

Keywords. NDVI, Sentinel-2, elevation gradient, rainfed lands, phenological dynamics, Parkent district, remote sensing.

Kirish. Balandlik gradiyenti o‘simlik qoplami shakllanishidagi asosiy ekologik omillardan biri hisoblanadi. Tadqiqotlarga ko‘ra, har 100 m balandlik oshishi bilan o‘rtacha harorat 0.5–0.6°C ga pasayadi va vegetatsiya davri 5–7 kunga qisqaradi [3]. Bu qonuniyat O‘rta Osiyo tog‘ tizmalari uchun ham to‘liq o‘rinli bo‘lib, balandlik zonalari o‘rtasida na’afaqat vegetatsiya muddatlari, balki o‘simlik turlari tarkibi va biomassa miqdori ham sezilarli darajada farqlanadi.

Parkent tumani (Toshkent viloyati) kichik geografik masofa ichida 492 m dan 3247 m gacha bo‘lgan katta balandlikni qamrab oladi. Shu sababli tumanda lalmi dehqonchilik sharoitlari balandlik bo‘yicha keskin farqlanadi: past zonalarda issiq va nisbatan quruq iqlim hukm sursa, yuqori zonalarda ko‘proq yog‘in va past harorat

kuzatiladi. Iqlim o‘zgarishining kuchayishi esa ushbu farqlanishni yanada murakkablashtirmoqda [2].

An’anaviy MODIS sun‘iy yo‘ldoshi ma’lumotlari (250–500 m piksel aniqligi) kichik yer konturlarini balandlik zonalari bo‘yicha alohida tahlil qilish imkonini bermaydi [4]. Sentinel-2 ning 10 m piksel aniqligi va 5 kunlik qayta tashrif davri bu muammoni bartaraf etib, kichik zonalar fenologiyasini batafsil kuzatish imkoniyatini beradi [1]. Shu bois ushbu tadqiqotda Sentinel-2 ma’lumotlari tanlab olingan.

Maqolaning maqsadi – Parkent tumani lalmi yerlarida to‘rtta balandlik zonasi bo‘yicha 2022–2025 yillar davomida aprel, iyul va oktyabr oylarining NDVI dinamikasini tahlil qilish, mavsumiy va yillar

arasi oʻzgarishlarni aniqlash hamda balandlik – NDVI munosabatini baholash.

Materiallar va metodlar. Tadqiqot hududi – Toshkent viloyatining Parkent tumani (41°16'–41°33'N, 69°35'–70°05'E), umumiy maydoni ~151 000 ga. SRTM raqamli relyef modeli (30 m piksel, USGS) asosida toʻrtta balandlik zonasi ajratildi: 400–650 m (1.4 ga), 650–900 m (2.4 ga), 900–1600 m (4.0 ga) va >1600 m (3.4 ga). Yillik yogʻin miqdori 400–650 m zonada 380–450 mm, >1600 m zonada esa 580–680 mm ni tashkil etadi.

ESA Copernicus Open Access Hub dan yuklab olingan Sentinel-2A/B Level-2A tasvirlari ishlatildi. 2022–2025 yillar davomida uch mavsumda – aprel (bahorgi oʻsish fazasi), iyul (yozgi maksimum) va

oktyabr (kuzgi soʻlish fazasi) – olingan jami 12 ta tasvir tahlil qilindi. Barcha tasvirlarda bulutlilik darajasi 5% dan past boʻlib, Sen2Cor algoritmi yordamida atmosfera korreksiyasi va bulut maskasi qoʻllanildi.

NDVI quyidagi standart formula asosida hisoblandi:

$$NDVI = (B8 - B4) / (B8 + B4)$$

B8 – NIR (842 nm), B4 – RED (665 nm), Sentinel-2 kanallari.

Har bir balandlik zonasi uchun QGIS dasturining Zonal Statistics funksiyasi yordamida NDVI ning oʻrtacha (mean) va standart ogʻish (stdev) qiymatlari hisoblandi. Natijalar Excel jadvalida saqlanib, tahlil qilindi.

Natijalar va muhokama

1-jadval

Balandlik zonalari boʻyicha NDVI oʻrtacha qiymatlari (2022–2025)

Zona	2022			2023			2024			2025		
	Apr	Iyl	Okt	Apr	Iyl	Okt	Apr	Iyl	Okt	Apr	Iyl	Okt
400–650 m	0.36	0.35	0.27	0.36	0.35	0.28	0.38	0.37	0.29	0.35	0.31	0.20
650–900 m	0.37	0.24	0.18	0.40	0.23	0.19	0.37	0.28	0.21	0.37	0.20	0.14
900–1600 m	0.31	0.28	0.20	0.35	0.25	0.21	0.27	0.32	0.22	0.29	0.23	0.15
>1600 m	0.18	0.27	0.17	0.21	0.22	0.17	0.06	0.32	0.15	0.17	0.22	0.13
Oʻrta	0.30	0.28	0.20	0.33	0.26	0.21	0.27	0.32	0.22	0.30	0.24	0.16

Manba: Sentinel-2 L2A + SRTM DEM asosida muallif tomonidan hisoblangan, QGIS.

Aprel oyi dinamikasi. Aprel oyi vegetatsiya oʻsishining boshlangʻich fazasiga mos keladi. 1-jadvaldan koʻrinib turibdiki, 650–900 m zona barqaror yetakchilikni saqlagan holda 2022–2025 yillar davomida NDVI 0.37–0.40 oraligʻida boʻldi. Bu zona uchun yogʻin miqdori va haroratning bahorgi muvozanati lalmi ekinlarning oʻsishi uchun eng qulay sharoitni taʼminlaydi. 400–650 m past zona ham nisbatan barqaror boʻldi (0.35–0.38), biroq qoʻshni yuqori zonaga nisbatan biroz past. Eng muhim topilma – >1600 m zonasida 2024 yil mart-aprelda

NDVI 0.06 ga tushgani boʻlib, bu kuzatuv davrining mutlaq minimumi hisoblanadi. Mazkur hodisa ehtimol kechki qor qoplami yoki kuchli sovuq taʼsirida vegetatsiya boshlanishining kechikishi bilan bogʻliq. 2022→2025 aprel oʻzgarishi: 650–900 m: 0.0% (barqaror); 400–650 m: -2.8%; 900–1600 m: -6.5%; >1600 m: -5.6%.

Iyul oyi dinamikasi. Iyul oyi vegetatsiyaning yillik maksimumiga toʻgʻri keladi, shuning uchun bu davrda eng yuqori NDVI qiymatlari kutiladi. Biroq natijalarda qiziqarli inversiya kuzatildi: aprelda yetakchi

650-900 m zona iyulda barcha zonalar ichida eng past NDVI ni ko'rsatdi (2022: 0.24; 2025: 0.20). Bu holat ushbu zona yozgi quruqchilik stressiga eng sezgir ekanligini bildiradi – ehtimol, iyulga kelib o'simliklar suvsizlik tufayli rivojlanishini to'xtatar. 2024 yil iyulida esa anomal holat kuzatildi: barcha to'rtta zonada NDVI bir vaqtda oshdi (o'rta: 0.285→0.323). Bunday umumiy o'sish 2024 yilning sernam yozi bilan izohlanishi mumkin. Lekin 2025 yil iyulida barcha zonalarida keskin pasayish sodir bo'ldi – o'rta qiymat 0.323 dan 0.240 gacha (-25.7%). 2022→2025 iyul o'zgarishi: 400-650 m: -11.4%; 650-900 m: -16.7%; 900-1600 m: -17.9%; >1600 m: -18.5%.

Oktyabr oyi dinamikasi. Oktyabr oyi vegetatsiyaning kuzgi so'lish fazasini ifodalaydi. 2022-2024 yillarda oktyabr NDVI nisbatan barqaror bo'lib, o'rta qiymat 0.205-0.218 oralig'ida qoldi. 2025 yil oktyabrda esa barcha zonalarida bir vaqtda keskin pasayish ro'y berdi: o'rta qiymat 0.218 dan 0.155 gacha (-28.9%). Har bir zona bo'yicha 2024→2025 o'zgarishi: 400-650 m: 0.29→0.20 (-31.0%); 650-900 m: 0.21→0.14 (-33.3%); 900-1600 m: 0.22→0.15 (-31.8%); >1600 m: 0.15→0.13 (-13.3%). Barcha zonalarida bir vaqtda yuz bergan bu pasayish uning mahalliy emas, balki mintaqaviy iqlim anomaliyasiga

– 2025 yilning g'ayrioddiy quruq va erta sovuq kuziga – bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

Balandlik–NDVI munosabati.

Klassik ekologik nazariyaga ko'ra (Körner, 2007) balandlik oshgan sari NDVI pasayishi kutiladi. Ammo ushbu tadqiqot natijalarida bu munosabat mavsumga qarab farqlandi. Aprel oyida: 650-900 m > 400-650 m > 900-1600 m > >1600 m – ya'ni eng yuqori NDVI past zona emas, balki o'rta zona tomonidan ko'rsatildi. Iyul oyida esa tartib butunlay o'zgardi: 400-650 m > 900-1600 m ≈ >1600 m > 650-900 m. Bu inversiyalar balandlik–NDVI munosabatining oddiy chiziqli emas, balki mavsum, yog'in rejimi va yer foydalanish turiga bog'liq murakkab ekologik o'zaro ta'sirlar natijasida shakllanishini ko'rsatadi.

Xulosa: Ushbu tadqiqot Parkent tumani lalmi yerlarida to'rtta balandlik zonasi bo'yicha 2022–2025 yillar davomida mavsumiy NDVI dinamikasini tahlil qilib, quyidagi asosiy xulosalarga keldi:

1. 650-900 m zona aprel oyida eng yuqori NDVI ko'rsatsa-da (0.37-0.40), iyul va oktyabr oylarida eng past qiymatlarni berdi. Bu zona yozgi va kuzgi quruqchilik stressiga nisbatan barcha zonalar ichida eng sezgir hisoblanadi.

2. >1600 m zonasida 2024 yil mart-aprelda anomal past NDVI (0.06) qayd etildi. Ushbu zona 2022 yildan boshlab aprel NDVI ning izchil kamayish tendensiyasini ko'rsatmoqda (0.18→0.17), bu yuqori tog' zonasida iqlim o'zgarishining ta'sirini aks ettiradi.

3. 2024 yil iyulida barcha zonalarida NDVI ning bir vaqtlik oshishi kuzatildi (o'rta: 0.285→0.323) – bu yilning noodatiy sernam yozi ta'siri. 2025 yil iyulida esa aksincha, barcha zonalarida eng keskin pasayish sodir bo'ldi.

4. 2025 yil oktyabrda barcha zonalarida bir vaqtda ro'y bergan keskin NDVI pasayishi (o'rta: -28.9%) mintaqaviy iqlim anomaliyasining belgisi bo'lib, kelgusida muntazam monitoring zaruratini ko'rsatadi.

5. Balandlik–NDVI munosabati mavsumga qarab farqlanadi va oddiy chiziqli emas. Sentinel-2 ning 10 m aniqligi ushbu nozik farqlarni aniqlashda an'anaviy MODIS ga nisbatan sezilarli afzallik beradi.

Kelajak tadqiqotlar uchun yog'ingarchilik va harorat ma'lumotlari bilan NDVI ning korrelyatsion tahlilini o'tkazish hamda har bir balandlik zonasi uchun alohida fenologik kalendarni tuzish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar.

1. Drusch, M., Del Bello, U., Carlier, S. et al. (2012). Sentinel-2: ESA's optical high-resolution mission for GMES operational services. *Remote Sensing of Environment*, 120, 25–36.

2. IPCC (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Sixth*

Assessment Report. Cambridge University Press.

3. Körner, C. (2007). The use of 'altitude' in ecological research. Trends in Ecology & Evolution, 22(11), 569–574.

4. Propastin, P., Kappas, M. (2012). Reducing uncertainty in remote sensing based analysis of vegetation cover. Remote Sensing, 4(6), 1771–1793.

5. Avezov S.A., Sultanov M.Q.
Qishloq xo‘jaligi tarmoqlaridagi

o‘zgarishlarni aerosuratlardan foydalanib, geografik axborot tizimlari asosida monitoringini yuritish va kartalashtirish. // O‘zbekiston Geografiya jamiyati axboroti. - Toshkent, 2011. 38-jild.181-183 b.

6. R.A.Turayev, R.N.Sharopov. Lalmi yerlar monitoringi. Monografiya. – Toshkent: “Lesson Press” MCHJ nashriyoti, 2023 – 112 b.

UO‘K: 332.3:631.4

**G‘IJDUVON TUMANIDA IJARA ASOSIDA FOYDALANILAYOTGAN QISHLOQ
XO‘JALIGI YERLARI UNUMDORLIGINI OSHIRISH YO‘NALISHLARI**

Sh.B.Adizov

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

G.I.Ismoilova

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrası magistranti

B.O‘.Fayzullayev

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

M.M.Ortiqova

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya. ushbu maqolada ijara asosida foydalanilayotgan qishloq xo‘jaligi yerlarining unumdorligini oshirish va tuproq degradatsiyasiga qarshi kurashishda innovatsion texnologiyalarni qo‘llash masalalari tadqiq etilgan. Tadqiqot davomida tumandagi ijaraga berilgan yerlarning hozirgi meliorativ holati tahlil qilinib, lazerli tekislash, tomchilatib sug‘orish va raqamli monitoring (GIS) tizimlarining samaradorligi ilmiy asoslangan. Maqolada innovatsion yondashuvlar orqali suv resurslarini 25-30% ga tejash va hosildorlikni o‘rtacha 15-20 sentnerga oshirish imkoniyatlari hisob-kitoblar yordamida ko‘rsatib o‘tilgan. Olingan natijalar ijara asosida yerdan foydalanuvchilar uchun tuproq unumdorligini barqaror saqlash bo‘yicha amaliy tavsiyalar beradi.

Аннотация. В данной статье исследуются вопросы применения инновационных технологий для повышения плодородия сельскохозяйственных земель, используемых на основе аренды, и

борьбы с деградацией почв. В ходе исследования проанализировано текущее мелиоративное состояние арендованных земель района, научно обоснована эффективность лазерной планировки, капельного орошения и систем цифрового мониторинга (ГИС). В статье на основе расчетов показаны возможности экономии водных ресурсов на 25-30% и повышения урожайности в среднем на 15-20 центнеров за счет инновационных подходов. Полученные результаты содержат практические рекомендации для арендаторов по устойчивому поддержанию плодородия почв.

Abstract. This article investigates the application of innovative technologies to increase the fertility of agricultural lands used on a lease basis and to combat soil degradation. During the study, the current reclamation state of leased lands in the district was analyzed, and the effectiveness of laser leveling, drip irrigation, and digital monitoring (GIS) systems was scientifically substantiated. The article demonstrates, through calculations, the potential to save water resources by 25-30% and increase yields by an average of 15-20 centners through innovative approaches. The results provide practical recommendations for lessees on the sustainable maintenance of soil fertility.

Kalit soʻzlar. yer ijarasi, tuproq unumdorligi, innovatsion texnologiyalar, lazerli tekislash, GIS-monitoring, resurs tejamkorlik, hosildorlik

Ключевые слова. аренда земли, плодородие почвы, инновационные технологии, лазерная планировка, ГИС-мониторинг, ресурсосбережение, урожайность.

Keywords. land lease, soil fertility, innovative technologies, laser leveling, GIS monitoring, resource saving, crop yield.

Kirish. Bugungi kunda jahon miqyosida oziq-ovqat xavfsizligini taʼminlash va qishloq xoʻjaligi yerlaridan oqilona foydalanish eng ustuvor vazifalardan biri boʻlib qolmoqda. Global iqlim oʻzgarishi, suv resurslarining tanqisligi va tuproq degradatsiyasi jarayonlarining jadallashishi sharoitida, ayniqsa, arid (qurgʻoqchil) mintaqalarda yer unumdorligini saqlash va uni oshirish innovatsion yondashuvlarni talab etmoqda.

Oʻzbekiston Respublikasida amalga oshirilayotgan agrar islohotlarning hozirgi bosqichida qishloq xoʻjaligi yerlarini ijaraga berish orqali yerdan foydalanishning samarali mexanizmlari joriy etildi. Xususan, Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-2030 yillarga moʻljallangan qishloq xoʻjaligi yerlarining unumdorligini oshirish va muhofaza qilish boʻyicha belgilab bergan strategik vazifalari ijara asosida foydalanilayotgan maydonlarda ham "har bir qarich yerdan unumli foydalanish" tamoyilini ilgari surmoqda.

Buxoro viloyati, xususan, Gijduvon tumani oʻzining murakkab gidrogeologik sharoiti, tuproqning tabiiy shoʻrlanishga moyilligi va suv taqchilligi bilan ajralib turadi. Tumanda ijara asosida foydalanilayotgan yer maydonlarida koʻp

hollarda anʼanaviy dehqonchilik usullaridan foydalanilishi natijasida tuproq tarkibidagi gumus miqdori kamayishi, yerlarning meliorativ holati yomonlashishi kuzatilmoqda. Ijarachilarning innovatsion texnologiyalardan yetarli darajada foydalanmasligi nafaqat hosildorlikning pasayishiga, balki yer resurslarining qayta tiklanmas darajada degradatsiyaga uchrashiga olib kelishi mumkin.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi Gijduvon tumani sharoitida ijara asosida foydalanilayotgan qishloq xoʻjaligi yerlarining unumdorligini oshirishda zamonaviy innovatsion texnologiyalarni (lazerli tekislash, suv tejovchi texnologiyalar, raqamli monitoring) qoʻllashning ilmiy-amaliy ahamiyatini asoslash hamda ularning samaradorligini tahlil qilishdan iborat.

Adabiyotlar tahlili. Qishloq xoʻjaligi yerlari unumdorligini saqlash va oshirish masalasi global miqyosda ham iqtisodiy, ham ekologik barqarorlikning asosi sifatida koʻriladi. Ushbu yoʻnalishdagi ilmiy izlanishlarni shartli ravishda uchta asosiy guruhga ajratish mumkin: xalqaro tajriba, mamlakatimiz olimlarining tadqiqotlari va yer ijarasi munosabatlarida innovatsiyalarni boshqarish nazariyalari.

Xalqaro tajriba va xorijiy olimlarning qarashlari. Dunyo miqyosida arid va yarim arid hududlarda (Gijduvon tumani kabi) dehqonchilik qilish bo'yicha Isroil, AQSh (Kaliforniya shtati) va Avstraliya olimlarining tadqiqotlari diqqatga sazovordir. Masalan, Isroillik taniqli olim Daniel Hillel o'zining fundamental ishlarida tuproq unumdorligini oshirishda "mikro-sug'orish" (micro-irrigation) texnologiyasining o'rnini asoslab bergan. Uning fikricha, suvni tejash nafaqat resursni asraydi, balki tuproq strukturasini buzilishidan va ikkilamchi sho'rlanishdan himoya qiladi.

Shuningdek, Rattan Lal kabi xalqaro ekspertlar "Tuproq uglerodini sekvestrash" (Soil Carbon Sequestration) nazariyasini ilgari surib, unumdorlikni oshirishda organik moddalar va innovatsion biopreparatlarning ahamiyatini isbotlagan. Bu Gijduvon tumanidagi gumus miqdori kam bo'lgan ijara yerlari uchun juda dolzarb hisoblanadi.

Mahalliy olimlarning tadqiqotlari. O'zbekiston sharoitida tuproq unumdorligini oshirish va melioratsiyasini yaxshilash borasida akademik S.Abbosov, Q.Mirzajonov, M.Xamrayev kabi olimlar ko'plab tadqiqotlar o'tkazishgan.

Q.Mirzajonov o'z ishlarida sho'rlangan yerlarni yuvishning yangi usullarini va mineral o'g'itlardan foydalanish samaradorligini oshirishni tadqiq etgan.

R.Kurvantoev va boshqa olimlar Buxoro vohasi tuproqlarining agrokimyoviy xaritalarini tuzish va ularga asosan tabaqalashtirilgan (differensial) o'g'itlash tizimini joriy etishni taklif qilganlar.

Biroq, aynan ijara asosida foydalanilayotgan yerlarda innovatsiyalarni qo'llashning o'ziga xos xususiyatlari, ya'ni ijarachining motivatsiyasi va texnologik imkoniyatlari o'rtasidagi bog'liqlik yetarlicha o'rganilmagan.

Innovatsion texnologiyalarni qo'llash nazariyalari. Oxirgi yillarda "Aniq dehqonchilik" (Precision Agriculture) konsepsiyasi doirasida J. Lowenberg-DeBoer kabi tadqiqotchilar iqtisodiy samaradorlikni

tahlil qilib, lazerli tekislash va GIS (Geografik axborot tizimlari) texnologiyalarining rentabelligini isbotlaganlar. O'zbekistonda bu yo'nalishda A.Sherov va U.Umurzakovlar qishloq xo'jaligida raqamli texnologiyalarni boshqarish mexanizmlari ustida ilmiy izlanishlar olib bormoqdalar.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, adabiyotlarda tuproq unumdorligi bo'yicha umumiy tavsiyalar ko'p bo'lsa-da, Gijduvon tumanining o'ziga xos tuproq-iqlim sharoitida ijara yerlarining huquqiy va iqtisodiy maqomidan kelib chiqib, innovatsiyalarni integratsiyalashgan holda qo'llash bo'yicha yaxlit ilmiy yondashuv yetishmaydi. Bu esa ushbu maqolaning tadqiqot ob'ekti naqadar dolzarb ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqot Gijduvon tumanidagi ijara asosida foydalanilayotgan qishloq xo'jaligi yerlarining hozirgi holatini baholash va innovatsion texnologiyalarning samaradorligini aniqlashga qaratilgan. Tadqiqot jarayonida kompleks yondashuvdan foydalanildi.

Ma'lumotlar manbai

Tadqiqot uchun asosiy ma'lumotlar quyidagi manbalardan olindi:

Gijduvon tumani Qishloq xo'jaligi bo'limi va Statistika boshqarmasining 2021–2025-yillardagi rasmiy hisobotlari.

Tumandagi 20 ta ijara asosida faoliyat yuritayotgan fermer xo'jaliklari o'rtasida o'tkazilgan ijtimoiy-iqtisodiy so'rovnomalar.

"O'zdaverloyiha" institutining Gijduvon tumani bo'yicha tuproq bonitirovkasi va sho'rlanish darajasi aks etgan elektron xaritalari.

Tadqiqot usullari

Tadqiqotda quyidagi ilmiy-tadqiqot usullari qo'llanilgan:

Monografik kuzatuv usuli: Ayrim ijara xo'jaliklarida innovatsion texnologiyalar (masalan, lazerli tekislash) joriy etilgunga qadar va keyingi holat chuqur o'rganildi.

Qiyosiy tahlil: Innovatsiyalarni qo'llagan ijarachilar bilan an'anaviy usulda

ishlovchi ijarachilarning iqtisodiy ko'rsatkichlari solishtirildi.

Indeksli tahlil: Tuproq unumdorligini ifodalovchi NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) indeksidan foydalanildi. Bu indeks sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida o'simliklarning yashillik darajasini va tuproq unumdorligini masofadan aniqlash imkonini beradi.

Empirik model

Innovatsion texnologiyalarni qo'llash natijasida kutilayotgan iqtisodiy samarani hisoblash uchun quyidagi model taklif etildi():

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \epsilon \quad (1)$$

Bunda:

Y — hosildorlik ko'rsatkichi (sentner/gektar);

X1 — sug'orishda qo'llanilgan innovatsion usul (dichotomik o'zgaruvchi: 1-innovatsiya bor, 0-yo'q);

X2 — yerning sho'rlanish darajasi (ball-bonitet);

X3 — qo'llanilgan mineral va biopreparatlar miqdori;

β — parametr koeffitsiyentlari;

ϵ — tasodifiy xatoliklar.

Hududiy tavsif

Gijduvon tumanidagi sug'oriladigan yerlarning umumiy tarkibi va ularning sho'rlanish darajasi tadqiqotning boshlang'ich nuqtasi sifatida olindi.

Gijduvon tumanidagi ijara yerlarining meliorativ holati (2024-yil holatiga)

1-jadval

Gijduvon tumanidagi ijara yerlarining meliorativ holati

Yer toifasi	Maydoni (ga)	Ulushi (%)	Asosiy muammo
Sho'rlanmagan	4 200	12.5	Unumdorlikning tabiiy pasayishi
Kuchsiz sho'rlangan	18 500	55.0	Suv tanqisligi
O'rtacha sho'rlangan	9 200	27.4	Zovur tizimining nosozligi
Kuchli sho'rlangan	1 700	5.1	Ikkilamchi sho'rlanish
Jami:	33 600	100	-

Muhokama va natijalar. Tadqiqot doirasida Gijduvon tumanining "G'ishti" va "Armechan" hududlarida ijara asosida foydalanilayotgan yerlarda innovatsion texnologiyalarning ta'siri o'rganildi. Olingan natijalar an'anaviy dehqonchilik usullari bilan qiyoslandi.

Gijduvon tumani yerlarining relefi notekisligi sababli sug'orish suvi maydon bo'ylab bir xil taqsimlanmaydi. Lazerli tekislash qurilmalari yordamida tekislangan 120 gektar ijara yerlarida quyidagi natijalar qayd etildi:

Suv sarfi: Gektariga o'rtacha 1200–1500 m³ suv tejaldi.

Sho'r yuvish samaradorligi: Yer yuzasi tekis bo'lgani sababli sho'r yuvish jarayonida

tuzlarning yuvilish koeffitsiyenti 1.4 martaga oshdi.

Gidrogel va biopreparatlarning hosildorlikka ta'siri

Tuproq tarkibidagi namlikni saqlab qolish uchun qo'llanilgan polimer gidrogellar Gijduvonning qumloq va o'tloqi tuproqlarida yuqori samaradorlik ko'rsatdi.

Lazerli tekislashning suv tejamkorligiga ta'siri

Gijduvon tumani yerlarining relefi notekisligi sababli sug'orish suvi maydon bo'ylab bir xil taqsimlanmaydi. Lazerli tekislash qurilmalari yordamida tekislangan 120 gektar ijara yerlarida quyidagi natijalar qayd etildi:

Suv sarfi: Gektariga oʻrtacha 1200–1500 m³ suv tejaldi.

Shoʻr yuvish samaradorligi: Yer yuzasi tekis boʻlgani sababli shoʻr yuvish jarayonida tuzlarning yuvilish koeffitsiyenti 1.4 martaga oshdi.

Gidrogel va biopreparatlarning hosildorlikka taʼsiri

Tuproq tarkibidagi namlikni saqlab qolish uchun qoʻllanilgan polimer gidrogellar Gijduvonning qumloq va oʻtloqi tuproqlarida yuqori samaradorlik koʻrsatdi.

2-jadval

Innovatsion texnologiyalarni qoʻllashning hosildorlikka taʼsiri (sentner/ga)

Ekin turi	Anʼanaviy usul (Nazorat)	Lazerli tekislash + Hidrogel	Farq (+/-)	Oʻsish surʼati (%)
Paxta	28.4	36.2	+7.8	27.4%
Gʻalla	35.0	48.5	+13.5	38.5%
Sabzavot (Piyoz)	220	310	+90	40.9%

Raqamli monitoring (GIS) natijalari

Sunʼiy yoʻldosh orqali olingan NDVI (Vegetatsiya indeksi) maʼlumotlari tahlili shuni koʻrsatdiki, innovatsiyalar qoʻllanilgan maydonlarda oʻsimliklarning rivojlanish fazasi anʼanaviy maydonlarga qaraganda 7–10 kunga tezlashgan. Bu esa Gijduvonning qisqa vegetatsiya davrida hosilni nobud qilmay yigʻib olish imkonini beradi.

Iqtisodiy samaradorlik muhokamasi

Innovatsiyalarni joriy etish xarajatlari ijarachilar uchun dastlabki bosqichda ogʻirlik qilishi mumkin. Masalan, 1 gektar yerga tomchilatib sugʻorish tizimini oʻrnatish oʻrtacha 20–25 mln soʻmni tashkil etadi. Biroq, davlat subsidiyalari va hosildorlikning 30% dan ortiq ortishi hisobiga ushbu xarajatlar 2.5–3 yil ichida toʻliq qoplanadi.

Muhokama. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, Gijduvon tumani kabi shoʻrlanish darajasi yuqori hududlarda faqatgina mineral oʻgʻit miqdorini oshirish orqali unumdorlikka erishib boʻlmaydi. Aksincha, bu tuproqning "kimyoviy charchashi"ga olib keladi. Innovatsion yondashuv — bu tuproqning fizik-kimyoviy xossalari (lazerli tekislash orqali) va biologik faolligini (biopreparatlar orqali) kompleks ravishda tiklash demakdir.

Xulosa va takliflar. Gijduvon tumanida ijara asosida foydalanilayotgan

qishloq xoʻjaligi yerlari unumdorligini oshirish boʻyicha oʻtkazilgan tadqiqotlar quyidagi xulosalarga kelish imkonini berdi:

Tabiiy-iqlimiy cheklovlar: Gijduvon tumanining 60% dan ortiq ijara yerlari turli darajada shoʻrlangan boʻlib, anʼanaviy sugʻorish usullari yerning meliorativ holatini yanada yomonlashtirmoqda. Bu esa innovatsion texnologiyalarga oʻtishni ixtiyoriy emas, balki zaruriy chora ekanligini koʻrsatadi.

Texnologik samaradorlik: Lazerli tekislash texnologiyasi Gijduvon sharoitida suv sarfini 25% gacha kamaytirish va shoʻr yuvish samaradorligini 30–40% ga oshirish imkonini beradi. Bu esa ijarachilar uchun eng arzon va tez samara beruvchi innovatsiyadir.

Iqtisodiy oʻsish: Hidrogellar va zamonaviy biopreparatlardan foydalanish tuproq strukturasi tiklash orqali paxta va gʻalla hosildorligini oʻrtacha 25–30% ga oshirishga xizmat qiladi.

Amaliy tavsiyalar:

Ijarachilar uchun: Yerning unumdorligini masofadan nazorat qilish uchun NDVI monitoring tizimlaridan foydalanishni yoʻlga qoʻyish. Bu oʻgʻit va suvni faqat ehtiyoj bor nuqtalarga yoʻnaltirish (aniq dehqonchilik) imkonini beradi.

Davlat organlari uchun: Gijduvon tumanida innovatsion texnologiyalarni joriy etgan ijarachilarga ijara to'lovlari bo'yicha 1-2 yillik imtiyozlar berish mexanizmini ishlab chiqish.

Ilmiy hamkorlik: Tumandagi ijara xo'jaliklari bazasida "Innovatsion tajriba maydonchalari"ni tashkil etish va tuproq tarkibini doimiy tahlil qiluvchi raqamli laboratoriyalar xizmatini kengaytirish.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Mirziyoyev Sh.M. "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasi". - Toshkent, 2019.

2. Abbosov S.B., Mirzajonov Q.M. "Sug'oriladigan tuproqlar unumdorligini saqlash va oshirish". - Toshkent: "O'zbekiston", 2021. - 180 b.

3. Hillel, D. "Crops and Environmental Change: An Introduction to Effects of Global Warming, Growing Populations and Adverting Tragedy". - New York: Academic Press, 2015.

4. Lal, R. "Soil Degradation as a Global Threat". - Journal of Soil and Water Conservation, 2022. Vol. 77, No. 2.

5. Buxoro viloyati yer resurslari va davlat kadastri boshqarmasi. "Gijduvon tumani yer fondining holati to'g'risida yillik hisobot". - Buxoro, 2024.

6. Ibragimov N., Evett S. "Innovative Technologies for Irrigation Management in Arid Regions of Uzbekistan". - Agricultural Water Management Journal, 2023.

7. Sattorov J.S. "Tuproqshunoslik va tuproq mikrobiologiyasi asoslari". - Toshkent: "Fan", 2018.

8. Lowenberg-DeBoer, J. "The Economics of Precision Agriculture". - Precision Agriculture, 2019.

9. O'zbekiston Respublikasining Yer kodeksi. (Yangi tahriri). - Toshkent: "Adolat", 2023.

10. Zaynutdinova G. "Qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanishda ijara munosabatlarini takomillashtirish". - Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar jurnali, 2023.

UO'K: 911.3:631.6

JAHONDA SUG'ORILADIGAN YERLARDAN FOYDALANISH DARAJASI: HUDUDIIY TAFOVUTLAR, MUAMMOLAR VA SAMARALI BOSHQARUV YO'NALISHLARI

Namozov Jo'rabek Abduazizovich

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, Ijtimoiy-iqtisodiy geografiya kafedrası
mustaqil izlanuvchisi, g.f.f.d (PhD), dotsent

Annotatsiya. Maqolada jahonda sug'oriladigan yerlardan foydalanish darajasi, ularning hududiy taqsimlanishi, suv resurslari bilan bog'liq cheklolar hamda irrigatsiya samaradorligini belgilovchi asosiy omillar tahlil qilindi. Tadqiqotning maqsadi xalqaro tajriba va statistik ma'lumotlar asosida sug'oriladigan yerlarning global ahamiyatini baholash hamda ulardan oqilona foydalanishning ustuvor yo'nalishlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqotda qiyosiy-geografik, statistik, tizimli va mantiqiy tahlil usullaridan

foydalanildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, sug'oriladigan yerlar jahon ekin maydonlarining nisbatan kichik qismini egallagan bo'lsa-da, oziq-ovqat mahsulotlari yetishtirishda hal qiluvchi o'rin tutadi. Osiyo mintaqasi sug'oriladigan yerlar maydoni bo'yicha yetakchi bo'lib, Hindiston va Xitoy eng yirik sug'oriladigan maydonlarga ega davlatlar sifatida ajralib turadi. Shu bilan birga, suv taqchilligi, ikkilamchi sho'rlanish, eskirgan irrigatsiya infratuzilmasi va boshqaruv samaradorligining pastligi ko'plab mintaqalarda asosiy cheklovchi omillar hisoblanadi. Maqolada AQSH, Yevropa, Xitoy, Hindiston va Turkiya tajribasi asosida raqamli monitoring, suv tejovchi texnologiyalar, meliorativ investitsiyalar va integratsiyalashgan boshqaruv yondashuvlari samarali yo'nalishlar sifatida asoslandi.

Аннотация. В статье анализируется уровень использования орошаемых земель в мире, их территориальное распределение, ограничения, связанные с водными ресурсами, и основные факторы, определяющие эффективность орошения. Цель исследования – оценить глобальное значение орошаемых земель и определить приоритетные области их рационального использования на основе международного опыта и статистических данных. В исследовании использованы сравнительно-географические, статистические, систематические и логические методы анализа. Результаты показали, что, хотя орошаемые земли занимают относительно небольшую часть пахотных земель мира, они играют решающую роль в производстве продуктов питания. Азиатский регион является лидером по площади орошаемых земель, при этом Индия и Китай выделяются как страны с наибольшими орошаемыми площадями. В то же время, дефицит воды, вторичное засоление, устаревшая ирригационная инфраструктура и низкая эффективность управления являются основными ограничивающими факторами во многих регионах. В статье, основанной на опыте США, Европы, Китая, Индии и Турции, обоснованы эффективные направления цифрового мониторинга, водосберегающих технологий, инвестиций в мелиорацию земель и комплексных подходов к управлению.

Abstract. This article analyzes the global use of irrigated lands, their territorial distribution, major water-related constraints, and the key factors shaping irrigation efficiency. The study aims to assess the strategic importance of irrigated lands in the world and identify priority directions for their rational management on the basis of international experience and statistical data. Comparative-geographical, statistical, systems and logical analysis methods were applied. The results show that irrigated lands occupy a relatively small share of total cropland, yet they play a decisive role in food production. Asia leads in irrigated area, while India and China remain the largest irrigating countries. At the same time, water scarcity, secondary salinization, obsolete infrastructure and weak management remain key constraints in many regions.

Kalit so'zlar. sug'oriladigan yerlar, irrigatsiya, suv resurslari, oziq-ovqat xavfsizligi, sho'rlanish, melioratsiya, suv tejovchi texnologiyalar, hududiy tafovut, barqaror boshqaruv.

Ключевые слова. орошаемые земли, орошение, водные ресурсы, продовольственная безопасность, засоление, мелиорация земель, водосберегающие технологии, региональные различия, устойчивое управление.

Keywords. irrigated lands, irrigation, water resources, food security, salinization, water-saving technologies, territorial differentiation, sustainable management.

Kirish. Sug'oriladigan yerlar qadimdan insoniyatning eng muhim agrolesurslaridan biri bo'lib, ular barqaror dehqonchilikni tashkil etish, hosildorlikni oshirish va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda alohida o'rin tutadi. Zamonaviy davrda aholi sonining ko'payishi, urbanizatsiya, iqlim o'zgarishi va chuchuk suv resurslariga bosim kuchayishi sug'oriladigan yerlarning iqtisodiy-geografik ahamiyatini yanada oshirmoqda. Xalqaro manbalarda sug'oriladigan yerlar maydoni

hisoblash usuliga qarab 330–340 mln gektar diapazonda baholanib, ular jahon oziq-ovqat mahsulotlarining 40 foizidan ortig'ini yetishtirishda ishtirok etishi ko'rsatilgan [1; 2].

Tadqiqotning ilmiy muammosi shundan iboratki, sug'oriladigan yerlar umumiy ekin maydonlarining nisbatan kichik qismini tashkil etsa-da, aynan shu maydonlar global oziq-ovqat tizimining tayanch qismi bo'lib qolmoqda. Biroq ularning hududiy taqsimlanishi, suv resurslari bilan

ta'minlanganlik darajasi, meliorativ holati va boshqaruv sifati keskin farqlanadi. Shu sababli jahondagi sug'oriladigan yerlar holatini qiyosiy tahlil qilish, yetakchi mamlakatlar tajribasini umumlashtirish va ulardan hududiy boshqaruv uchun amaliy xulosalar chiqarish zarur.

Maqolaning maqsadi jahonda sug'oriladigan yerlardan foydalanish darajasini hududiy tafovutlar, samaradorlik

omillari va mavjud xavflar nuqtai nazaridan baholash hamda samarali boshqaruvning ustuvor yo'nalishlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqot vazifalari sifatida: 1) sug'oriladigan yerlarning global taqsimlanishini aniqlash; 2) suv resurslari bilan bog'liq asosiy cheklovlarni tizimlashtirish; 3) yetakchi davlatlar tajribasini qiyoslash; 4) Markaziy Osiyo va Zarafshon mintaqasi uchun amaliy xulosalarni ishlab chiqish belgilandi.

1-jadval

Jahon sug'oriladigan yerlar bo'yicha yetakchi davlatlar

No	Davlat	Maydon, mln ga	Asosiy tavsif
1	Hindiston	76	Musson iqlimi va yirik irrigatsiya tarmoqlari
2	Xitoy	75	Intensiv dehqonchilik va yuqori hosildorlik
3	AQSH	27	Mexanizatsiyalashgan va zamonaviy sug'orish tizimlari
4	Pokiston	22	Indus havzasiga tayangan yirik irrigatsiya tizimi
5	Eron	9	Qurg'oqchil iqlim va yer osti suvlariga tayangan sug'orish
6	Turkiya	5	Hududiy rejalashtirish va yirik irrigatsiya loyihalari

Manba: FAO, AQUASTAT tashkilotlarining 2025 yil ma'lumotlar asosida muallif tomonidan tayyorlandi [5].

Materiallar va metodlar. Tadqiqotda FAO AQUASTAT, FAO SOLAW 2021, UNESCO World Water Development Report 2024, FAO va Jahon bankining Markaziy Osiyoda irrigatsiyani modernizatsiya qilishga bag'ishlangan materiallari, shuningdek muallif tomonidan tayyorlangan global sug'oriladigan yerlar sharhi hamda Zarafshon mintaqasi bo'yicha tahliliy materiallardan foydalanildi [1; 3; 4; 5].

Metodik jihatdan tadqiqot qiyosiy-geografik, statistik, tarixiy-mantiqiy, tizimli tahlil va umumlashtirish usullariga tayandi. Birinchi bosqichda sug'oriladigan yerlar maydoni, hududiy ulushi va yetakchi davlatlar bo'yicha ma'lumotlar guruhlandi.

Ikkinchi bosqichda suv taqchilligi, sho'rlanish, eskirgan infratuzilma va boshqaruv sifati kabi omillar alohida toifalarga ajratildi. Uchinchi bosqichda AQSH va Yevropa, Xitoy, Hindiston hamda Turkiya tajribasi funksional yondashuv asosida qiyoslandi. Yakunda olingan natijalar Markaziy Osiyo va Zarafshon mintaqasi sharoitiga mos ravishda interpretatsiya qilindi.

Ushbu maqola dala tajribasiga emas, balki xalqaro statistik ma'lumotlar, rasmiy hisobotlar va ilmiy umumlashtirishga tayangan analitik maqola hisoblanadi. Shu bois natijalar empirik kuzatuvlar bilan bir

qatorda, hududiy-qiyosiy xulosalar shaklida ifodalandi.

Natijalar. Tahlil natijalari jahonda sugʻoriladigan yerlarning hududiy taqsimlanishi notekis ekanini koʻrsatdi. Osiyo mintaqasi mutlaq yetakchi boʻlib, sugʻoriladigan yerlarning asosiy qismi aynan shu hududda toʻplangan. Muallif tahliliga koʻra, Osiyoda sugʻoriladigan yerlar maydoni 211,8 mln gektarga yetadi va bu dunyo sugʻoriladigan maydonlarining qariyb 70 foiziga teng [5].

Jahon boʻyicha eng yirik sugʻoriladigan maydonlarga ega davlatlar Hindiston, Xitoy, AQSH va Pokiston hisoblanadi (1-jadval). Bu mamlakatlarda sugʻorma dehqonchilik tabiiy-iqlimiy sharoit, yirik daryo havzalari, davlat investitsiyalari va texnologik modernizatsiya bilan chambarchas bogʻliq. Hindiston va Xitoyda irrigatsiya oziq-ovqat xavfsizligining asosiy tayanchi boʻlsa, AQSHda yuqori samaradorlik, eksportbop mahsulot yetishtirish va suvni boshqarish texnologiyalari ustuvor hisoblanadi [5].

Global suv isteʼmolining taxminan 70 foizi qishloq xoʻjaligiga, ayniqsa sugʻorma dehqonchilikka toʻgʻri kelishi natijalarda yana bir muhim holat sifatida namoyon

boʻldi. Bu irrigatsiya tizimlarining samaradorligi bilan suv xavfsizligi oʻrtasida bevosita bogʻliqlik mavjudligini koʻrsatadi. Chuchuk suv resurslarining hududiy notekis taqsimlanishi, ayniqsa Shimoliy Afrika, Yaqin Sharq va Markaziy Osiyoda suv tanqisligini keskinlashtirmoqda [3].

Natijalar sugʻoriladigan yerlar samaradorligini pasaytiruvchi asosiy omillar sifatida ikkilamchi shoʻrlanish, botqoqlanish, eroziya, yer osti suvlari sathining koʻtarilishi, eskirgan irrigatsiya tarmoqlari va past boshqaruv samaradorligini koʻrsatdi. Manbalarda sugʻorilgan maydonlarning 20–25 foizgacha qismi turli darajadagi degradatsiya jarayonlari taʼsirida toʻliq quvvatda ishlamayotgani qayd etiladi [5].

Xorijiy tajribani guruhlash shuni koʻrsatdiki, irrigatsiyada yuqori natijaga erishgan mamlakatlarda toʻrtta ustuvor yoʻnalish mavjud: 1) yer va suv hisobini aniq yuritish; 2) suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish; 3) meliorativ holatni tizimli nazorat qilish; 4) raqamli monitoring va boshqaruv platformalarini qoʻllash. Ayniqsa tomchilatib sugʻorish, pivot tizimlari, sunʼiy yoʻldosh monitoringi va GPS asosidagi suv taqsimoti alohida samaradorlik manbai sifatida namoyon boʻladi [4; 5].

2-jadval

Xorijiy tajribasining amaliy ahamiyati

Davlatlar guruhi	Asosiy yondashuv	Mamlakat uchun amaliy jihati
AQSH va Yevropa	Qatʼiy yer kadastr, monitoring, subsidiya va sugʻurta	Raqamli monitoring va ragʻbatlantirish mexanizmlarini kuchaytirish
Xitoy	Davlat nazorati, kooperatsiya, meliorativ investitsiyalar	Kooperatsiya va davlat-xususiy sheriklikni kengaytirish
Hindiston	Yer islohotlari va keng irrigatsiya tarmoqlari	Kichik ishlab chiqaruvchilarning resurslardan foydalanish imkonini oshirish
Turkiya	Yirik irrigatsiya loyihalari va hududiy rejalashtirish	Magistral tarmoqlarni modernizatsiya qilish va suv taqsimotini optimallashtirish

Manba: FAO, AQUASTAT tashkilotlarining 2025 yil ma’lumotlar tahlili asosida muallif tomonidan tayyorlandi [4; 5; 6].

Muhokama. Olingan natijalar shuni ko’rsatadiki, sug’oriladigan yerlar masalasi oddiy agrar ko’rsatkich emas, balki iqtisodiy, ekologik va hududiy boshqaruvning kesishgan nuqtasidir. Sug’orma dehqonchilikning yuqori hosildorlik berishi, bir tomondan, suv resurslaridan samarali foydalanish imkonini bersa, ikkinchi tomondan, noto’g’ri boshqaruv sharoitida tuproq degradatsiyasi va suv taqchilligini kuchaytiradi. Demak, irrigatsiya samaradorligini faqat suv berish hajmi bilan emas, balki hosildorlik, suv mahsuldorligi, drenaj sifati va resurs qaytimi bilan birgalikda baholash lozim.

Yetakchi davlatlar tajribasi shuni ko’rsatadiki, irrigatsiya tizimining barqarorligi texnik infratuzilmadan ko’ra kengroq tizimga — kadastr, subsidiya, sug’urta, kooperatsiya, raqamli boshqaruv va monitoringga tayangan holda shakllanadi (2-jadval). Masalan, AQSH va Yevropada qat’iy monitoring va rag’batlantiruvchi iqtisodiy mexanizmlar ustuvor bo’lsa, Xitoyda davlat nazorati va meliorativ investitsiyalar, Turkiyada esa yirik hududiy irrigatsiya loyihalari va rejalashtirish kuchli rol o’ynaydi [4; 5].

Bu tajriba Markaziy Osiyo va xususan Zarafshon mintaqasi uchun ham dolzarb. Mintaqada suv tanqisligi, transchegaraviy suv manbalariga qaramlik, sho’rlanish va kollektor-drenaj tizimlarining yetarli darajada ishlamasligi sug’oriladigan yerlar samaradorligiga salbiy ta’sir ko’rsatadi. Zarafshon mintaqasiga oid tahliliy materiallarda ham irrigatsiya va melioratsiya infratuzilmasini modernizatsiya qilish, suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish, hududiy ekin tarkibini suv ta’minotiga moslashtirish va raqamli monitoringni kuchaytirish asosiy ustuvor yo’nalishlar sifatida ko’rsatib o’tilgan [6].

Shu nuqtai nazardan, global tajribani to’g’ridan-to’g’ri ko’chirish emas, balki uni hududiy sharoitga moslashtirish muhimdir.

Zarafshon mintaqasida bir xil yondashuv emas, balki viloyat va tumanlarning tabiiy-gidrologik, meliorativ hamda iqtisodiy sharoitlaridan kelib chiqadigan differensial boshqaruv modeli zarur. Bu esa ilmiy asoslangan monitoring, indikatorlar tizimi va tematik xaritalar asosida amalga oshirilishi maqsadga muvofiqdir [6].

Xulosa. Jahonda sug’oriladigan yerlardan foydalanish darajasi hududiy jihatdan nihoyatda notekis bo’lib, uning asosiy qismi Osiyo mintaqasida jamlangan. Sug’oriladigan yerlar umumiy ekin maydonlarining nisbatan kichik qismini tashkil etsa-da, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda hal qiluvchi resurs hisoblanadi.

Sug’oriladigan yerlar samaradorligiga ta’sir etuvchi asosiy omillar sifatida suv resurslari bilan ta’minlanganlik, meliorativ holat, tuproq degradatsiyasi, texnologik daraja va boshqaruv sifati ajralib turadi. Ikkilamchi sho’rlanish, suv taqchilligi va eskirgan irrigatsiya tarmoqlari ko’plab hududlarda asosiy cheklovchi omillardir.

Xorijiy tajriba irrigatsiya tizimini modernizatsiya qilishda raqamli monitoring, suv tejovchi texnologiyalar, meliorativ investitsiyalar va integratsiyalashgan boshqaruvning ustuvor ahamiyatga ega ekanini ko’rsatadi.

Markaziy Osiyo va Zarafshon mintaqasi uchun amaliy jihatdan suv taqsimotini optimallashtirish, kollektor-drenaj tarmoqlarini yaxshilash, hududiy rejalashtirishni kuchaytirish, resurslardan foydalanish samaradorligini baholovchi indikatorlar tizimini joriy etish va GAT asosidagi monitoringni kengaytirish muhim ilmiy-amaliy yo’nalish bo’lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. FAO. AQUASTAT – FAO’s Global Information System on Water and Agriculture. Rome: FAO, 2024–2026.
2. FAO. The State of the World’s Land and Water Resources for Food and

Agriculture – Systems at Breaking Point (SOLAW 2021). Rome: FAO, 2021.

3. UNESCO. The United Nations World Water Development Report 2024: Water for Prosperity and Peace. Paris: UNESCO, 2024.

4. FAO, World Bank. Modernizing Irrigation in Central Asia: Concept and Approaches. Rome/Washington, D.C., 2022.

5. Namozov J.A. Yer-suv resurslaridan foydalanish geografiyasi (Samarqand

viloyati materiallari asosida). Monografiya. – T.: «ZEBO PRINT», 2022. -136 b.

6. Namozov J.A. Jahon iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi. Toshkent: «Zebo print», 2023., 400 b.

7. Ibragimov L.Z., Namozov J.A. Qishloq xo'jaligi geografiyasi. O'quv qo'llanma. – Samarqand: «SamDU», 2025. - 164 b.

UO‘K 332.6:528.44:631.11

**«РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ
ПРИУСАДЕБНОГО ФОНДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНО-СТИ ИХ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ» (НА МАТЕРИАЛАХ ЗЕМЕЛЬ ШЕРАБАДСКОГО РАЙОНА
СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

ГАФУРОВ ФАТХУЛЛО ШУКУРУЛЛАЕВИЧ

Начальник отдела развития и управления человеческими ресурсами Ташкентского городского управления Палаты государственных кадастров

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и методические основы кадастровой оценки земель приусадебного фонда с целью повышения эффективности их использования на примере земель Шерабадского района Сурхандарьинской области. Обоснована необходимость совершенствования существующих подходов к оценке земель с учетом социально-экономических, агроэкологических и территориальных факторов. Предложена усовершенствованная методика кадастровой оценки, основанная на интерпации сравнительного, доходного и затратного подходов, а также использовании геоинформационных технологий. Результаты исследования подтверждают, что повышение точности кадастровой оценки способствует рациональному использованию земельных ресурсов и улучшению управления земельными отношениями.

Ключевые слова. кадастровая оценка, приусадебные земли, земельный фонд, эффективность использования, земельные ресурсы, кадастр, Шерабадский район, агроэкологическая оценка, экономическая оценка.

Введение. Рациональное использование земельных ресурсов является одной из ключевых задач социально-экономического развития Республики Узбекистан. Земельные

ресурсы выступают основой сельскохозяйственного производства и обеспечения продовольственной безопасности страны. Государственный земельный кадастр играет важную роль в

регулировании земельных отношений, обеспечивая достоверную информацию о состоянии, использовании и стоимости земельных участков [4].

Приусадебные земли занимают особое место в структуре земельного фонда, поскольку они обеспечивают население продуктами питания и выступают источником дохода для сельских домохозяйств. Однако, как отмечается в научных исследованиях, кадастровая оценка приусадебных земель в республике долгое время не имела системного характера, что снижает эффективность их использования [2].

В условиях рыночной экономики возрастает необходимость разработки научно обоснованных методик кадастровой оценки земель, учитывающих их экономическую, экологическую и социальную значимость. Это особенно актуально для регионов с аграрной специализацией, таких как Шерабадский район Сурхандарьинской области.

Методология. Методологической основой исследования являются положения теории кадастровой оценки земель и нормативно-правовые акты Республики Узбекистан. В частности, в соответствии с Земельным кодексом Республики Узбекистан, государственный земельный кадастр служит основой для определения стоимости земельных участков и регулирования земельных отношений [4].

Кадастровая оценка земель осуществляется с использованием трех основных подходов:

- сравнительного;
- доходного;
- затратного [9].

Сравнительный подход основан на анализе рыночных данных о сделках с аналогичными земельными участками. Доходный подход предполагает оценку потенциального дохода от использования земли, а затратный — учет затрат на

освоение и улучшение земельного участка [9].

В рамках исследования также применялись методы:

- статистического анализа;
- факторного анализа;
- геоинформационного моделирования;
- агроэкологической оценки земель.

Агроэкологическая оценка позволяет определить пригодность земель для выращивания сельскохозяйственных культур и учитывать природно-климатические условия территории [10].

Результаты. В ходе исследования разработана методика кадастровой оценки земель приусадебного фонда, включающая следующие этапы:

- сбор и анализ исходных данных (кадастровая информация, почвенные характеристики, инфраструктура);
- зонирование территории по уровню экономической и агроэкологической ценности;
- определение факторов, влияющих на стоимость земель (плодородие почв, доступ к воде, транспортная доступность);
- расчет кадастровой стоимости с использованием интегрированной модели.

Установлено, что на стоимость приусадебных земель существенное влияние оказывают:

- уровень обеспеченности ирригацией;
- близость к населенным пунктам;
- качество почвенного покрова;
- наличие инженерной инфраструктуры.

Согласно результатам анализа, использование комплексного подхода позволяет повысить точность кадастровой оценки на 15–20 % по сравнению с традиционными методами, что согласуется с выводами современных исследований в области оценки земель [8].

Анализ и обсуждение. Современная система кадастровой оценки земель,

особенно в отношении приусадебного фонда, требует глубокого научного переосмысления с учетом трансформации земельных отношений, климатических изменений и внедрения цифровых технологий. Проведенное исследование позволяет более детально рассмотреть ключевые аспекты совершенствования методики кадастровой оценки земель на примере Шерабадского района Сурхандарьинской области и выявить существующие проблемы, а также пути их решения.

Прежде всего, следует отметить, что традиционная система кадастровой оценки земель исторически формировалась на основе преимущественно экономических показателей, таких как нормативный доход, балл бонитета почв и местоположение участка. Однако современные исследования показывают, что такая система не обеспечивает достаточной точности оценки, поскольку не учитывает комплексное влияние природно-экологических факторов [5]. В частности, в условиях аридного климата Сурхандарьинской области ключевую роль играют водные ресурсы, уровень засоленности почв и агроклиматические условия.

Согласно методическим положениям кадастровой оценки, оценка земель должна учитывать плодородие, агроклиматические характеристики, технологические свойства и местоположение земельных участков [5]. Однако на практике данные показатели часто применяются в усредненном виде, что приводит к искажению реальной стоимости земель. В результате наблюдается либо недооценка высокопродуктивных земель, либо переоценка малопродуктивных участков.

Важным направлением совершенствования методики кадастровой оценки является внедрение агроэкологического подхода. Агроэкологическая оценка земель

представляет собой сопоставление требований сельскохозяйственных культур с природными условиями территории и позволяет определить степень пригодности земель для конкретных видов использования. Это особенно важно для приусадебных земель, где выращиваются различные сельскохозяйственные культуры, и эффективность использования напрямую зависит от соответствия агроэкологических условий.

Анализ показывает, что включение агроэкологических показателей в систему кадастровой оценки позволяет значительно повысить ее точность. Например, учет таких факторов, как структура почвы, содержание гумуса, уровень засоленности и водообеспеченность, дает возможность более объективно оценить продуктивность земельных участков. Кроме того, агроэкологическая оценка способствует формированию адаптивно-ландшафтных систем земледелия, что особенно актуально в условиях изменения климата.

Следующим важным аспектом является использование комплексного подхода, основанного на сочетании различных методов оценки. Как показано в научных исследованиях, кадастровая оценка должна базироваться на интерпации доходного, сравнительного и затратного подходов, что позволяет учитывать как рыночные, так и производственные характеристики земельных участков.

Доходный подход позволяет определить потенциальную прибыль от использования земель, что особенно важно для приусадебных участков, являющихся источником дохода для населения. Сравнительный подход обеспечивает сопоставимость оценки с рыночными условиями, а затратный подход учитывает инвестиции в улучшение земель. Их совместное применение формирует более

объективную и сбалансированную оценку.

Особое внимание в рамках анализа уделяется роли геоинформационных систем (ГИС) в кадастровой оценке земель. Современные ГИС-технологии позволяют интегрировать пространственные данные, включая топографические, почвенные и климатические характеристики, что значительно повышает точность оценки. Использование цифровых карт и дистанционного зондирования Земли обеспечивает возможность детального анализа территорий и выявления внутритерриториальных различий.

Применение ГИС особенно эффективно в условиях сложной пространственной структуры земельных ресурсов Шерабадского района, где наблюдается значительная дифференциация земель по качественным характеристикам. Внедрение геоинформационных технологий позволяет не только повысить точность оценки, но и автоматизировать процессы кадастрового учета, что снижает вероятность ошибок и повышает прозрачность системы.

Кроме того, необходимо учитывать экологические факторы, влияющие на стоимость земель. Как отмечается в научных исследованиях, оценка экологического состояния территории должна включать анализ загрязнения почвы, воды и атмосферы, а также рекреационной ценности территории. В условиях интенсивного сельскохозяйственного использования земель такие факторы приобретают особое значение, поскольку деградация земель приводит к снижению их продуктивности и стоимости.

Важным направлением совершенствования методики является также учет ландшафтно-экологических особенностей территории. Ландшафтно-экологическая классификация земель позволяет учитывать взаимосвязь

природных компонентов и процессов, таких как эрозия, засоление и миграция веществ. Это дает возможность более точно оценить устойчивость земель к антропогенному воздействию и определить их долгосрочную ценность.

Проведенный анализ показал, что одним из ключевых недостатков существующей системы кадастровой оценки является недостаточная дифференциация земельных участков. В большинстве случаев оценка проводится на уровне крупных территориальных единиц, что не позволяет учитывать индивидуальные особенности конкретных участков. В результате снижается точность оценки и эффективность управления земельными ресурсами.

В этом контексте перспективным направлением является переход к более детализированной оценке, основанной на использовании минимальных учетных единиц. Как показано в исследованиях, разработка алгоритмов массовой кадастровой оценки на основе минимальных территориальных единиц позволяет повысить точность и объективность оценки.

Еще одним важным аспектом является учет социально-экономических факторов. Приусадебные земли играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и повышении уровня жизни населения. Поэтому кадастровая оценка должна учитывать не только экономическую эффективность использования земель, но и их социальную значимость.

В частности, необходимо учитывать такие показатели, как плотность населения, уровень доходов домохозяйств, доступ к инфраструктуре и рынкам сбыта. Эти факторы оказывают существенное влияние на стоимость земель и должны быть интегрированы в систему кадастровой оценки.

Следует также отметить, что эффективная система кадастровой оценки

должна быть интегрирована с системой мониторинга земельных ресурсов. Мониторинг позволяет отслеживать изменения состояния земель, выявлять процессы деградации и принимать своевременные меры по их предотвращению. В условиях изменения климата и увеличения антропогенной нагрузки на земельные ресурсы значение мониторинга существенно возрастает.

Кроме того, важным элементом совершенствования методики является использование современных информационных технологий, включая методы машинного обучения и анализа больших данных. Как показывают современные исследования, применение таких технологий позволяет более точно прогнозировать изменения продуктивности земель и оценивать их потенциал.

Интерпация инновационных технологий в систему кадастровой оценки открывает новые возможности для повышения ее эффективности и адаптации к современным условиям.

Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать вывод о необходимости комплексного подхода к кадастровой оценке земель приусадебного фонда. Такой подход должен включать:

- учет агроэкологических факторов;
- применение интегрированных методов оценки;
- использование геоинформационных технологий;
- учет экологических и ландшафтных характеристик;
- интеграцию с системой мониторинга земель;
- использование современных цифровых технологий.

Реализация данных направлений позволит существенно повысить точность и объективность кадастровой оценки, что, в свою очередь, обеспечит более эффективное использование земельных ресурсов и устойчивое развитие сельских территорий.

В условиях Шерабадского района внедрение предложенной методики имеет особое значение, поскольку позволяет учитывать специфические природно-климатические и социально-экономические особенности региона. Это создает предпосылки для повышения эффективности использования приусадебных земель, улучшения благосостояния населения и обеспечения устойчивого развития региона в целом.

Заключение. Разработка методики кадастровой оценки земель приусадебного фонда является важным направлением совершенствования системы управления земельными ресурсами. Проведенное исследование показало, что использование комплексного подхода, основанного на интерпации различных методов оценки и учете региональных особенностей, позволяет повысить точность определения кадастровой стоимости.

Внедрение предложенной методики способствует:

- повышению эффективности использования земель;
- улучшению системы налогообложения;
- обеспечению рационального землепользования;
- устойчивому развитию сельских территорий.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения разработанной методики в деятельности органов кадастра и землеустройства

Список использованной литературы.

1. Бадмаева С.Э. Кадастровая оценка земель населенных пунктов. – Красноярск, 2020. – С. 40–55.
2. Материалы ОАК Узбекистана по оценке приусадебных земель. – Ташкент, 2021. – С. 12–18.
3. Ковалева М.В. Кадастровая оценка земельных ресурсов. – Новосибирск, 2014. – С. 25–30.

4. Земельный кодекс Республики Узбекистан. – Ташкент, 1998 (ред. 2025). – Ст. 15.
5. Нигмаджанов У.Х. Управление использованием земельных ресурсов Узбекистана. – Ташкент, 2019. – С. 5–10.
6. Грибова Л.А. Методики оценки земель в современных условиях. – 2016. – С. 86–90.
7. Абилкасим А. Методология кадастровой оценки земель. – 2024. – С. 10–15.
8. Современные методы оценки земельных участков. – 2016. – С. 88–90.
9. Теория и практика кадастровой оценки земель. – 2024. – С. 12–18.
10. Агроэкологическая оценка земель. – М., 2005. – С. 120–135.
11. Tanashkina I.G. и др. Models of property valuation. – 2025. – С. 3–7.
12. Ellerman D. Income property valuation. – 2025. – С. 15–22.

UO‘K 332.3:631

SYSTEM OF KEY FACTORS CONSIDERED IN THE INTEGRATION OF LAND AREAS INTO AGRICULTURAL PRODUCTION

Sh.B.Adizov

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

B.O‘.Fayzullayev

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

M.M.Ortiqova

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

Abstract. This research investigates the comprehensive system of factors influencing the integration of new land areas into agricultural production. The study categorizes these determinants into spatial-relief, agro-economic, techno-technological, environmental, social, and legal-managerial frameworks. Key emphasis is placed on the rational organization of territory, maintenance of soil fertility through scientific crop rotation, and the socio-economic impact of land reclamation on rural employment. The findings suggest that successful land integration requires a holistic approach that balances economic efficiency with ecological sustainability and strict adherence to the Land Code.

Keywords. Land reclamation, spatial conditions, agro-economic factors, crop rotation, soil fertility, environmental sustainability, social infrastructure, Land Code of Uzbekistan.

The spatial conditions of land hold significant importance for all sectors of the national economy and all forms of human activity. Land spatiality is characterized by

the area, shape, location, length, and relative positioning of land parcels. These enumerated features influence the allocation of means of production and labor in

agriculture, the organization of production processes and designated types of labor activities, and the overall organization of the territory. Accounting for spatial conditions necessitates the rational placement of production facilities and residential settlements relative to one another, ensuring that utilized land parcels possess the requisite area and shape.

The organization of territories must consistently align with the organization of production and its prospective development. This requirement is met through the allocation of optimal land areas to farms and their subdivisions, their strategic placement, the provision of necessary land types, and the accurate demarcation of boundaries.

Factors considered when integrating newly reclaimed lands into the production process must be economically viable. The organization of territories for farms located in diverse regions and possessing various specializations maintains unique characteristics that distinguish them from one another.

Naturally, a range of factors is weighed when introducing newly reclaimed lands into production. Among these, agro-economic factors hold a distinct position and significance. Whether the newly reclaimed territory is a desert region or pastureland, economic laws and practices are invariably applied. In the process of incorporating newly reclaimed lands into production, the efficiency of the agro-system, the agro-ecological characteristics of the land, water supply, infrastructure, labor force, and economic policy play pivotal roles. Contemporary research indicates that agro-economic factors are often inextricably linked with the efficient utilization of land resources and the assurance of environmental sustainability.

In elucidating the primary agro-economic factors, indicators such as the degree of water availability for land plots, soil quality parameters, and climatic conditions must be taken into account. Specifically, it is essential to consider the

irrigation infrastructure previously used for the reclaimed land, the current state of these structures, and their projected condition after transitioning to the agricultural category. Most unutilized areas reach such a state primarily due to water scarcity. In such instances, if the territory is situated in a mountainous region, it may only be possible to cultivate seasonal crops by utilizing rainwater and snowmelt. If located in a plain or desert region, irrigation facilities must first be reconstructed, or groundwater must be utilized for irrigation.

After a new land plot is reclaimed, production is not limited to a single harvest or crop type; rather, operations are carried out based on a crop rotation system. The essence of organizing a crop rotation system lies in enhancing farming culture and restoring soil fertility to increase gross output, while creating appropriate territorial conditions for the efficient use of agricultural machinery and labor resources.

Crop rotation refers to the scientifically based alternation of agricultural crop placement over time (years) and space (fields). The introduction and implementation of crop rotation create a robust agrotechnical foundation for advanced farming. According to long-standing experience, implementing crop rotation in agricultural enterprises enables the correct and efficient use of land as a primary means of production, creating conditions for increasing soil fertility and crop yields in the short term.

Organizing a crop rotation system is a complex task; achieving maximum economic efficiency requires the consideration of the number, area, and location of crop rotation massifs, along with other agrotechnical matters. To this end, utilizing previous calculations:

- Storage locations for seed funds and winter fodder within the farm are designated;
- Current and prospective labor organization, equipment with energy resources, and planned progressive technologies are studied;

- The feasibility of utilizing the boundaries of reclaimed crop rotation massifs and fields in the new project is determined;

- Subsequently, using land management and soil survey materials, as well as land valuation data, arable lands requiring limited use or special soil protection measures are identified.

Technical and Technological Factors. Technical and technological factors are among the primary aspects of integrating newly reclaimed lands into the production process. Current research shows that the quality of technical means, technological approaches, engineering infrastructure, and the selection of advanced agrotechnologies are crucial in ensuring the efficient and sustainable use of land resources.

A.B. Uraskeldiev noted in his research: "The technical stage of land reclamation includes: land leveling, forming and positioning slopes, stripping fertile soil layers and spreading them over the reclaimed lands, as well as irrigation and drainage works, road construction, etc."

In performing various tasks involving land disturbance, it is necessary to provide for the preservation of the fertile layer; when designing land works, it is essential to assess the fertility level of the soil and determine the thickness of the fertile layer to be stripped. Stripping the fertile layer of clay and loamy soils during land works is required; in sandy areas, this is only necessary on reclaimed and cultivated lands.

Ecological Factors. Ecological factors play a vital strategic role in the involvement of newly reclaimed lands in agricultural production. Research indicates that if ecological factors such as land degradation, water resource scarcity, loss of biodiversity, and climate change are not accounted for in this process, serious damage may be caused to the long-term productivity of land resources.

Under the influence of these factors, the magnitude of the radiation balance becomes positive or negative, affecting the thermal state of the soil and the intensity of

heat exchange between the atmosphere and the upper and deep layers of the soil. However, not all soil types heat up and cool down identically. There are many reasons for this, among which soil heat capacity and thermal conductivity are the most significant.

M.L. Erkinova stated in her scientific research: "In most cases, the placement of crops on lands poorly protected from erosion is associated with incorrect cultivation of irrigated lands established on rainfed (lalmi) lands, irrational use, unregulated grazing of livestock in these areas, and the destruction of plants that protect the fertile layer of the soil. Therefore, before planning land protection measures, it is necessary to identify and evaluate areas in need of such measures."

Aerial parts of plants also significantly influence erosion processes. The leaves and stems of plants, especially woody parts, intercept a portion of the precipitation. Plant cover significantly contributes to preventing erosion processes. The main characteristic of plant cover that determines the rate of soil wash-off due to water erosion is the degree to which the soil surface is fully covered by vegetation. If the primary share of eroded soil volume is attributed to the destructive impact of raindrops, then the intensity of erosion is determined to the greatest extent by the plant cover. In evaluating the soil protection efficiency of annual crops, their composition and ratios within the crop rotation must be determined.

Social Factors. The success of any project is studied in relation to human resources, social infrastructure, and public consensus. When new lands are integrated into production, social factors are no less important than technology or economics, as proven extensively in scientific sources.

In the process of involving newly reclaimed lands in production, a number of regional conditions are studied. The primary task of applying social factors is evaluated by the level of labor resource provision for the population, the resettlement and placement of

the population, the development of social infrastructure, job creation, and political and social stability. If the issue of reclaiming land in a region is raised, it implies that at least two or more projects are envisioned from a social perspective. This is because providing the population with labor resources is not always limited to the service sector.

While the issue of reclaiming new lands and providing employment may seem like a simple process at first glance, the development of its projects, the analysis of regional infrastructure, the study of the demographic situation of the population, and other factors—and the subsequent making of necessary decisions—influence the future efficiency of these reclaimed land plots.

Sh.B. Adizov noted in his scientific article: "In improving the structure of employment through the creation of an entrepreneurial environment, the rapid development of the knowledge- and labor-intensive service sector in rural areas, the transition to intensive farming, the development of rural social and production infrastructure, the assurance of ecological requirements, and the provision of necessary population mobility play an important role in the creation of small businesses and private entrepreneurship entities."

Legal and Governance Factors.

Legal and governance factors play a crucial role in involving newly reclaimed lands in the production process. These factors create the foundation for the rational use of land resources, environmental protection, economic efficiency, and social stability.

Approaching this factor first through the Land Code, Clause 6 of the "Inter-farm Land Management" section of Article 12 defines important tasks such as "developing working projects for the reclamation of new lands, improvement of agricultural lands, preservation and enhancement of soil fertility, reclamation of disturbed lands, and protection of soil from water and wind erosion, mudflows, landslides, flooding, waterlogging, desiccation, compaction, and

pollution by production waste, radioactive, and chemical substances."

According to Article 9 of this Code, "the transfer of agricultural lands held in ownership, use, or lease to another category of the land fund is carried out after the rights to these land plots are terminated in the manner prescribed by Article 36 of this Code and until they are re-allocated (realized), except for cases of transferring lands to another category where rights to arbitrarily occupied land plots and buildings and structures constructed on them are recognized in the manner prescribed by law."

The process of involving new lands in production requires legal clarity and effective management. The role of the state consists of creating a legal framework, establishing monitoring, and ensuring the rational use of resources. Concurrently, through local governance, financial support, and the introduction of modern technologies, this process is implemented effectively.

Conclusion.

The process of integrating new land areas into agricultural production is a multifaceted endeavor that requires a balanced synergy between economic growth, environmental stewardship, and social responsibility. The following key conclusions can be drawn:

1. Systemic Integration: Land reclamation is not merely a technical task but a strategic organizational process. The success of agricultural production depends on the rational spatial arrangement of fields, infrastructure, and residential areas, ensuring they are optimized for both current needs and future development.

2. Agro-Economic Primacy: Economic viability remains the driving force. Factors such as water availability, soil quality (bonitet), and the implementation of scientific crop rotation systems are essential to ensure that the capital invested in new lands yields sustainable financial returns and high productivity.

3. Environmental Resilience: Long-term land use is only possible through

rigorous ecological monitoring. Protecting the fertile soil layer during technical reclamation and implementing erosion-control measures through plant cover and scientific cultivation are non-negotiable requirements for preventing land degradation.

4. Social and Legal Framework: The human element is central to agricultural success. By creating jobs and developing social infrastructure, land reclamation projects contribute to regional stability. Furthermore, strict adherence to the **Land Code** ensures that the transition of land categories is transparent, legal, and aligned with national food security goals.

Bibliography

1. **Adizov, Sh. B.** Issues of ensuring employment in rural areas by creating an entrepreneurial environment. Scientific-Electronic Journal of Economy and Innovative Technologies.

2. **Atabayeva, H., Yuldasheva, Z. K., & Islomov, A. M.** (2018). Plant Science (Textbook). Tashkent: Fan va Texnologiya.

3. **Avezboyev, S.** (2018). Organization of land types and efficiency of their use. Tashkent.

4. **Erkinova, M. L.** (2022). Scientific bases of planning land erosion and anti-erosion measures. Samarkand: SamSU.

5. **Land Code of the Republic of Uzbekistan.** Article 9: Procedures for changing land categories; Article 12: Inter-farm land management. Tashkent: Adolat.

6. **Nazaraliyev, D. V., Akbarov, A. A., & Jumaboyeva, G.** (2019). Climatology (Study Guide). Tashkent.

7. **Urazkeldiev, A. B.** (2021). Technical and biological stages of land reclamation. Tashkent: TIAME.

8. **Yormatova, D. Y., Atabayeva, H., & Qodirxo'jayev, O.** (2020). Ecology and Environmental Protection. Tashkent: O'qituvchi.

UO'K 94(575):332.2

MARKAZIY OSIYODA YER MUNOSABATLARI VA YER SIYOSATI TARIX NIGOHIDA (TEMURIYLAR DAVRIDAN SHU KUNGACHA)

To'raxonova Dilfuza Soatmurodovna

Chirchiq davlat pedagogika universiteti Tabiiy fanlar fakulteti
 Geografiya yo'nalishi 2-bosqich talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqola Markaziy Osiyoda o'rta asrlarda yer siyosatining tarixiy evolyutsiyasi va rivojlanish tarixini tahlil qiladi. Tadqiqot jarayonida hududdagi turli davrlarda yer egaligi, mulkchilik tizimi, ijtimoiy-siyosiy struktura va ularning iqtisodiy hayotga ta'siri ko'rib chiqilgan. Maqola O'rta Osiyo shahar-davlatlari, qabila ittifoqlari va imperiyalar kontekstida yer siyosati shakllanishining o'ziga xos xususiyatlarini yoritadi. Shuningdek, turli davrlar davomida yer munosabatlarining ijtimoiy adolat, agrar iqtisodiyot va siyosiy barqarorlikka ta'siri ham tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari hududning siyosiy va ijtimoiy tarixini chuqurroq tushunish hamda o'rta asr Markaziy Osiyo iqtisodiy va siyosiy hayotini izohlash uchun ilmiy asos yaratadi.

Аннотация. Данная статья посвящена исторической эволюции и развитию земельной политики в Средней Азии в Средние века. В ходе исследования рассматриваются различные периоды владения землёй, системы собственности, социально-политическая структура и их влияние на экономическую жизнь региона. Статья освещает особенности формирования земельной политики в контексте городских государств, племенных союзов и империй Средней Азии. Кроме того, анализируется влияние земельных отношений на социальную справедливость, аграрную экономику и политическую стабильность в различные исторические периоды. Результаты исследования создают научную основу для более глубокого понимания политической и социальной истории региона, а также для интерпретации экономической и политической жизни Средней Азии в Средние века.

Abstract. This article examines the historical evolution and development of land policy in Central Asia during the Middle Ages. The study analyzes various periods of land ownership, property systems, socio-political structures, and their impact on the region's economic life. It highlights the specific features of land policy formation in the context of city-states, tribal confederations, and empires of Central Asia. Furthermore, the research explores how land relations influenced social justice, agrarian economy, and political stability across different historical periods. The findings provide a scholarly foundation for a deeper understanding of the political and social history of the region and for interpreting the economic and political life of Central Asia in the Middle Ages.

Kalit soʻzlar. Markaziy Osiyo, oʻrta asrlar, yer siyosati, mulkchilik, ijtimoiy-siyosiy rivojlanish, agrar munosabatlar, tarixiy evolyutsiya.

Ключевые слова. Средняя Азия, Средние века, земельная политика, собственность, социально-политическое развитие, аграрные отношения, историческая эволюция.

Keywords. Central Asia, Middle Ages, land policy, property ownership, socio-political development, agrarian relations, historical evolution.

Kirish. Yer resurslari har doim inson jamiyatining ijtimoiy, iqtisodiy va siyosiy tuzilishlarida markaziy oʻrin tutgan. Oʻrta asrlarda Markaziy Osiyoda yer siyosati nafaqat iqtisodiy zarurat, balki siyosiy hokimiyatni mustahkamlash va ijtimoiy tartibni tashkil etish vositasi sifatida muhim ahamiyatga ega boʻlgan. Hududning keng geografik hududi, turli qabila ittifoqlari va shahar markazlari yer munosabatlarining shakllanishida oʻziga xos xususiyatlar yaratgan.

Oʻrta asr Markaziy Osiyosida yer siyosati hukmdorlar, mahalliy elitalar va qishloq aholisi oʻrtasidagi munosabatlarni tartibga solishda markaziy rol oʻynagan. Yer egaligi, mulkchilik tizimi va soliq tartiblari hududning siyosiy barqarorligi, ijtimoiy adolati va agrar iqtisodiy rivojlanishiga bevosita taʼsir qilgan. Shu bois, yer siyosatining tarixiy evolyutsiyasini oʻrganish nafaqat oʻrta asrlar siyosiy va ijtimoiy hayotini tushunishga, balki hududning iqtisodiy taraqqiyoti va ijtimoiy tuzilishini chuqurroq tahlil qilishga imkon beradi.

Ushbu maqola Markaziy Osiyoda oʻrta asrlarda yer siyosatining shakllanishi, evolyutsiyasi va ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatini tahlil qilishga bagʻishlangan boʻlib, hududning siyosiy va ijtimoiy tarixini tushunish uchun ilmiy asos yaratishga qaratilgan.

Oʻrta asrlarda Markaziy Osiyo hududi turli qabila ittifoqlari, shahar-davlatlar va keyinchalik hukmron imperiyalar bilan belgilangan edi. Hududning geografik va iqlimiy sharoiti agrar faoliyat va chorvachilikni rivojlantirishga imkon yaratgan, shu bilan birga yer masalasi siyosiy va ijtimoiy hayotda markaziy rol oʻynagan. Shahar-davlatlar va qabila ittifoqlari yer resurslarini boshqarish orqali oʻz siyosiy barqarorliklarini mustahkamlashga harakat qilgan.

Adabiyotlar tahlili. Markaziy Osiyoda yer siyosatining evolyutsiyasi bir necha asosiy shakllarda boʻlgan: shahar va qishloq yerlarini boshqaruvchi shaxslar, hukmdor mulklari va diniy-madaniy muassasalarga tegishli yerlar. Mulkechilik tizimi hududiy hukmdorlarning kuchi va siyosiy mavqei

mustahkamlash vositasi sifatida xizmat qilgan. Qishloq va chorvachilik yerlarida amaldagi egalik huquqlari ijtimoiy tabaqalarning rivojlanishiga ta'sir qilgan.

Metodologiya. Yer siyosati orqali ijtimoiy adolat va iqtisodiy barqarorlik ta'minlangan. Masalan, yer taqsimoti qishloq xo'jaligi va chorvachilik bilan shug'ullanuvchi oddiy aholining yashash sharoitini belgilagan, shuningdek, hukmdorlar va mahalliy elitalar uchun soliq va xizmat tizimini shakllantirgan. Shaharlar va savdo markazlarida yer siyosati savdo-iqtisodiy munosabatlarni tartibga solishda muhim rol o'ynagan.

Muhokama va natijalar. O'rta asrlar davomida yer siyosati muntazam ravishda o'zgarib borgan. Qabila ittifoqlari davrida yer egaligi ko'proq kollektiv xususiyatga ega bo'lgan bo'lsa, shahar-davlatlar va keyinchalik imperiyalar davrida markazlashgan boshqaruv tizimi va shaxsiy mulkchilik kuchaygan. Bu evolyutsiya siyosiy barqarorlik, agrar iqtisodiyot va aholining turmush tarziga sezilarli ta'sir ko'rsatgan.

Markaziy Osiyo yer siyosatida atrofdagi hududlar va kuchli imperiyalar bilan aloqalar ham muhim rol o'ynagan. Masalan, Xitoy, Fors va turkiy imperiyalar bilan savdo va siyosiy munosabatlar yer egaligi va soliq tizimini shakllantirishda ta'sir ko'rsatgan. Shu bilan birga, harbiy va siyosiy bosimlar yer siyosatida yangi qoidalar va tartiblarni joriy etishga olib kelgan.

Xulosa va takliflar. O'rta asrlarda Markaziy Osiyoda yer siyosati hududning siyosiy, ijtimoiy va iqtisodiy hayotida markaziy rol o'ynagan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, yer egaligi va mulkchilik tizimi hukmdorlar, qabila ittifoqlari va shahar-davlatlar o'rtasidagi siyosiy aloqalarni tartibga solishda muhim vosita bo'lgan. Yer siyosati orqali agrar iqtisodiyot rivojlantirilgan, soliq va xizmat tizimi

shakllantirilgan, shuningdek, ijtimoiy adolat va barqarorlikni ta'minlashga hissa qo'shilgan.

O'rta asrlar davomida yer siyosati evolyutsiyasi hududdagi siyosiy va iqtisodiy jarayonlarga moslashgan, qabila ittifoqlaridan markazlashgan imperiyalarga o'tishda yangi mulkchilik va boshqaruv tizimlarini yuzaga keltirgan. Shu tariqa, yer siyosati Markaziy Osiyoning o'rta asr tarixini tushunishda, ijtimoiy tuzilma va iqtisodiy rivojlanishni izohlashda muhim ilmiy manba hisoblanadi.

Natijada, o'rta asr Markaziy Osiyo yer siyosati evolyutsiyasini o'rganish hududning siyosiy barqarorligi, agrar iqtisodiyoti va ijtimoiy hayotining tarixiy kontekstini chuqurroq anglash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Ishoqov, M.M. Markaziy Osiyo xalqlari tarixi (O'rta asrlar). Toshkent: Toshkent davlat sharqshunoslik universiteti, 2013.

2. Grousset, René. The Empire of the Steppes: A History of Central Asia. Rutgers University Press, 1970.

3. Haidar, Mansura. Medieval Central Asia: Polity, Economy and Military Organization, Fourteenth to Sixteenth Centuries. Manohar Publishers Distributors, 2004.

4. Abdusamadova, Zarina. “The History of the Formation of Land Servitude in the Central Asian Region.” TSUL Legal Report, jild 6, raqam 3, 2025.

5. Kaiyrken, T.Z. “Several Views on the Common History of Medieval Central Asia and East Turkestan.” Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2025.

6. Xubbaliyeva, Maxpurat Xamzayevna. Xitoy sayyohlarining Markaziy Osiyo tarixiga oid ma'lumotlari (g'adimgi va o'rta asrlar), avtoreferat, Toshkent, 2025.

UO‘K 528:556:631.6

SHIMOLIY FARG‘ONA VODIYSIDA YER-SUV O‘LCHOVLARI

Qo‘ldashev Sherali Temiralievich

O‘zR FA Sharqshunoslik instituti yetakchi ilmiy xodimi tarix fanlari doktori, dotsent

Dehqonchilik o‘tmishidan odamlar dastlab dehqonchilik uchun qulay va unumdor yerlarni o‘zlashtirishga harakat qilgani ma‘lum. Bu holat sug‘oruv dehqonchiligi tarixida yaqqol ko‘zga tashlanadi. Avval albatta, daryo va soy havzalaridagi osonlik bilan suv chiqarish mumkin bo‘lgan yerlar o‘zlashtirilib, dehqonchilik qilingan. Keyingi yillarda olib borilgan tadqiqotlar natijasiga tayanib, O‘zbekistonning janubiy hududlarida miloddan avvalgi ikkinchi ming yillikning birinchi yarmida ilk sug‘orma dehqonchilikka asos solingan, degan fikrni ayta olamiz. Respublikaning qolgan hududlari, jumladan, Farg‘ona vodiysida sug‘orma dehqonchiligi mahalliy sharoitlardan kelib chiqqan holda kechikibroq yo‘lga qo‘yilgan. Ayni vaqtda yer-suv bilan bog‘liq o‘lchoqlarini paydo bo‘lishi ham bu jarayonning bir qismi hisolanadi.

Farg‘onada suv muammosi – Bu muammo azaldan mavjud bo‘lib, XVIII – XIX asrlarda Shahrisonsoy (100 km.), Andijonsoy (100 km.), “Yangiariq” (100 km.) kabi suv inshootlari qurilgan. Bu muammo XX asr boshlarida ham dolzarb bo‘lib qoldi. 1912 yilda Farg‘ona vodiysining usta mirobi Mulla Boboyor Mirza Salimboev dadil bir g‘oyani ilgari surdi: “Farg‘ona muzofotida Marg‘ilon nihoyatda kamyobdir. Anga tobe suvsiz yerlar ko‘pdir. Marg‘ilon uezdi Uchqo‘rg‘on qishloq soy boshisida, Oloy toq qanori tarafida Qizilsuv degan daryo bor. Shuni tog‘ ichinda qirqib Isfayrom soyiga tushirsa, ko‘p yaxshi bo‘lar edi”. Mirob taklifi tekshirib ko‘rildi va quyidagicha xulosaga kelindi: “Qizilsuvni tonnel bilan Isfayramsoyga tashlash, mablag‘ bo‘lsa, nazariy jihatdan amalga oshirsa bo‘ladigan ish, biroq u ancha qimmatga

tushishi mumkin”. Mirobning dadil g‘oyasi keyinchalik amalga oshirildi. 1939 yilda suv kamchiligi Farg‘ona vodiysining Namangan viloyati qismida suv uchun kurash harakatini yuzaga keltirdi. Tez orada bu tashabbus va tajriba asosida xalqning g‘ayrati so‘nmay turib, 32 kilometrli Log‘on kanali qazildi. 1939 yilda qazilgan Shimoliy Farg‘ona kanali 42 000 gektar yerning suv ta‘minotini yaxshilabgina qolmay, qo‘shimcha 19 000 gektar yangi ekin maydonini o‘zlashtirishga imkon berdi. Is‘hoqxon Ibrat o‘zining “Tarixi madaniyat” asarida shunday yozilgan: “Munda bir necha kamchiliklar ham bor. Bu kamchilikka eng zarur bo‘lgani suvdur. Bu suv Farg‘onaga suvdan zarur narsa yo‘q. Chunki yerimiz ko‘b, suvimiz ozdur. Daryo emas, tog‘dan ichadurgan yerlardur. Chunonchi, Namanganni shimoliy tarafi muni ilojini qilinsa, munda har nima ekib, har xil zovudlar qilinsa bo‘lur edi. Mana shunda madaniyatga yetgan bo‘lur eduk”.

Farg‘ona vodiysining dehqonchilik uchun eng qulay mintaqalaridan birida joylashgan. Uning hududidagi Tyan-Shan (Tangritog‘) tog‘idan oqib tushuvchi Chodaksoy, Rezaksoy, G‘ovasoy kabi bir qancha soylarning adir orti qismidagi havzalari hamda Sirdaryoning chap qirg‘og‘idagi Qoraqalpoq cho‘lining bir qismida dehqonchilik uchun tabiiy qulay sharoit mavjud. Arxeologik va poleogeografik kuzatishlardan yuqorida keltirilgan soylarning quyi delta qismi emas, balki adir orti yuqori qismidagi yerlar avval o‘zlashtirilgani aniq bo‘lmoqda. Bunga avvalo soylarning adirlar orasidagi oqim o‘zani bo‘ylab asrlar davomida voha yoki kichik vohalarni tabiiy holda shakllantirishi sababdir. Dehqonchilik uchun bunday qulay maydonlar qadimgi dehqon-irrigatorlarga katta imkoniyatlar tug‘dirib, ularning mushkulini osonlashtirgan. Bu joylarda

suvning muntazam oqib turishi, ayniqsa, ekinni sug‘orish ishlarida anchagina yengilliklarni yuzaga keltirgan. Ikkinchidan, adir ortidagi kichik vohalarda bahor oylarida yuz beradigan toshqinlardan saqlanish osonroq bo‘lgan va ekin soylarning tekislikdagi quyi qismiga nisbatan kamroq zarar ko‘rgan.

Arxeolog B. Latinin Farg‘ona vodiysining sug‘orma dehqonchilik tarixini uch bosqichga bo‘ladi:

Birinchi bosqich, miloddan avvalgi XI ming yillikning oxirlari va miloddan avvalgi I ming yillikning birinchi yarmini o‘z ichiga oladi. Bu davrda mayda daryolarning botqoqlashgan adoqlari va bahorda suv oqib, so‘ng qurib qoladigan muvaqqat tog‘ soylarining etak qismlarida birinchi marta eng oddiy usulda sug‘orilib dehqonchilik qiladigan mayda vohalar paydo bo‘lgani aniqlangan.

Ikkinchi bosqich, miloddan avvalgi I ming yillikning ikkinchi yarmidan boshlanadi va bir necha asr davom etadi. Bu davrda sun‘iy sug‘orishning ilk tuzilmalari paydo bo‘lgan, biroq liman usulidan hali to‘la voz kechilmagan, ekin maydonlari kengaygan. Toshqin paytlari daryolardan shoxlanib chiqqan tabiiy oqim o‘zanlari sekin-asta tozalanishi va undan sug‘orish uchun foydalanish natijasida uncha katta bo‘lmagan ilk sun‘iy ariqlar shakllangan.

Uchinchi bosqich, vodiya rosmalari ariqlar qazilib, yangi ekin maydonlari o‘zlashtiriladi. Faqat Farg‘ona vodiysiga xos bo‘lgan “panja otgan” yoki “elpig‘ichsimon” sug‘orish usuli rivojlanadi. Endi oldingi bosqichda o‘zlashtirilib, vaqtincha sug‘orilgan balandlikdagi yerlardan voz kechiladi. Tekislikdagi yerlarni o‘zlashtirish va ularni suv bilan ta‘minlash uchun oddiy to‘g‘onlar qurish boshlanadi. Vodiy va albatta, Pop tumani dehqonchiligi, sun‘iy sug‘orish tizimi o‘rta asrlarda gurrak rivojlanadi.

Xorazmda katta, o‘rtacha va kichik ariqlar barchasi “yop” deb ataladi. Farg‘ona vodiysida sun‘iy suv o‘zanlarining hammasi “ariq” deyilgan. Yirik katta kanallar “soy”

ham deb yuritilgan. Qo‘qon xonligi davrida qazilgan Andijonsoy, Shahrixonsoylarning “soy” deyilishiga ularning tabiiy o‘rni, hajmi hamda oqimining tezligi tabiiy tog‘ soylarinikiga o‘xshashligidir. Hozir haqiqatdan, bu ikki soyning bosh qismi paydo bo‘lgandan buyon yuvilib va kengayib, ularning nishabi 10–12 kilometrgacha Qoradaryoniki bilan barobarlashib qolgan.

Farg‘ona vodiysining g‘arb tomonlari, ya‘ni Qurama tog‘ yonbag‘irlaridagi daryo va buloqlardan sug‘oriladigan Pop atrofi qishloqlarida bir “tegirmon” suv hech qanday bo‘lakka taqsimlanmasdan, aksincha uning oqqan vaqtiga qarab o‘lchangan. Bu yerlarda bir “tegirmon” suvning bir soat davomida oqqan qismi “chaksa”, ikki soat oqsa “ikki chaksa” deb o‘lchangan va shu tartibda ekin sug‘orish uchun taqsimlangan.

Suvga kamchil tarmoqlarda suv bo‘lgichlar ham ancha murakkab bo‘lgan. Pop atrofi qishloqlarida o‘rtasi “bir quloq” yoki “bir dahana” suvga moslashtirib o‘yilgan maxsus yog‘och qolip ishlatilgan. Qaysi ariqqa suv taqsimlansa, qolipni o‘sha ariqning boshiga olib borib o‘rnatganlar.

Suv eng tanqis bo‘lgan Chust, Pop atroflarida “chakoba” va “sizoba”larga ham xondan tegishli hujjat bo‘lar edi. Shuning uchun ham Chust uezdi boshlig‘i 1883 yili harbiy gubernatorga yuborgan bir xatida bu yerda “suvning qimmatini oltinga barobardir”, deb yozgan edi.

1923 yilning 9 avgustida Namangan uezdi Pop volosti markazida volost yerlarining suv bilan ta‘minlanishini tartibga solish haqida yig‘ilish bo‘lib o‘tadi. Unda asosan, G‘ovasoy havzasidagi sug‘oriladigan yerlar haqida so‘z boradi. G‘ovasoy – Tyanshanning Qurama tizmasidagi qorlar erishidan yuzaga kelgan Chuqursoy, Sintosh, Surpatosh, Odamtosh, Qaynartepa, Terssoy, Qo‘chqorota, Yarmagiz va O‘rikli kabi buloqli soychalarning qo‘shilishi natijasida vujudga kelgan. Ushbu soy G‘ova, Chumkan, G‘ovasoy kabi nomlar bilan atalgan. Soy suvi Olmos, Chust, Varzik, Pop vohalarini sug‘organ.

1914 yilda Bardjey gidrometrik stansiya ma'lumotiga ko'ra, G'ovasoyning shu yili 28 yanvarda 0, 110 kub.sajen, 28 may kuni 2, 530 kub. sajen hajmida bo'lgan.

Popning mahalliy aholisi tomonidan G'ovasoy suvi quyidagicha taqsimlangan: **1 suv – 24 soat (bir kecha-kunduz)**

1 shishak – 6 soat

1 nimchak – 3 soat

1 chaksa – 1 soat 30 daqiqa

100 paysa – 45 daqiqa

50 paysa – 22 daqiqa.

Olmos soyidan keladigan besh lagardon (500 litr chamasidir) suv Pop, Uyg'ur, Marg'uzor, Xo'jaobod, Kelachi, Pilol qishloqlariga bo'linardi. G'ovasoyidan keladigan suv shartli bo'lib, unga ishonch yo'q edi. Suv “sotilardi”, “sotib olinardi”. Bir ariq suvning bir kunligi “butun suv” deb atalsa-da, lekin birorta oddiy yoki o'rta hol dehqon unga ega emas edi. Har bir ariqda boylarning 5–6 tadan “butun suv”i bo'lib, hafta ichida dehqonlar bir yarim – ikki kungina suvdan foydalanardi. Umuman olganda, Pop deparasida suv, ayniqsa, yoz paytlarida qon bilan barobar edi. Suv kurash, mojaro va qonli voqealar kelib chiqishiga sababchi bo'lgan. Juda ko'p dehqonlar, yersiz batraklar yerdan qor ketishi bilan xurjunni yelkaga tashlab, azbaroyi tirikchilik uchun Toshkent tomonlarga yo'l olgan.

Shu bois, tumanda sug'orish tarmoqlarini tezkorlik bilan qurish harakatiga tushganlar. 1936 yili Pop tumani ahli G'ovasoyda 12 kilometrli Pop suv arig'ini qazidilar. Bu ariq Iskovut, Kelachi, Xo'jaobod qishloqlarini suv bilan ta'minlagan. Shu yillarda Chodaksoydan G'urumsaroyga ham ariq kovlanib, suv olib kelingan. 1938 yil mart oyida suv tanqisligi eng ko'p sezilgan Pop tumani dehqonlari tashabbus ko'rsatib, davlatdan hech qanday mablag' yoki yordam olmay, o'n kun ichida o'z qo'l kuchlari bilan 15 kilometrlik Anhor arig'ini qaziydi. Chodaksoydan suv oluvchi bu ariq tuman hududida bo'sh yotgan 1000 gektar yerni sug'orish imkonini bergan. Ushbu hasharda faol ishtirok etgan g'urumsaroylik Mamajon Rahimov 500 nafar

yosh yigit bilan ikki haftada Chodaksoydan G'urumsaroy dashtlarigacha cho'zilgan 15 kilometrli ariq qazishgan. Bu qazuv ishlarini o'sha vaqtdagi Respublika rahbarlaridan biri Usmon Yusupov ham kelib ko'rgan. 1939 yili bu yoshlar Nayman yerlarida ham ariq qazigan. Poplik kekxa miroblardan Nazar ota Rahimov, Abdurahmon ota Ne'matullaev, Madrayim ota Mahkamov 1938 yildagi qattiq suv tanqisligi haqida shunday hikoya qiladilar:

“... 1938 yildagi qurg'oqchilikdan ekinlarimiz qurib ketdi. Suv kamchiligi, ayniqsa, g'urumsaroyliklar uchun qattiq sezildi. O'sha vaqtda vodiyni aylanib yurgan Yo'ldosh ota Oxunboboev G'urumsaroy qishlog'iga yetib kelganida hovuz atrofida qator turgan odamlarga ko'zi tushdi. Mashinani to'xtatib, salom berdi, hol-ahvol so'radi. Paqir ko'targan jikkakina qariyadan ichish uchun bir piyola suv so'radi. Qariya xijolat bo'lib: “Bu suvni Sizga berolmaymiz, ota, qaynatmaguncha ichib bo'lmaydi, sal kutsangiz, uydin yaxna choy keltiraman”, dedi. Yo'ldosh otaning qoshlari chimirilib, shoshib yurib keldi-da, xazon bosgan hovuzga ko'z tashladi. Bir kosa suvni oldi-da, uni ro'molchasi ustidan sizdirib o'tkazdi, so'ngra tuman markaziga qarab ketdi va rahbarlarga darhol majlis chaqirish va unga barcha miroblarni ham taklif etishni aytdi. Yig'ilishda ota so'z olib, shunday dedi: “Birodarlar, g'urumsaroyliklar qanday suv ichayotganlaridan xabarlarining bormi? Qishloq hovuzi bahordan beri suv ko'rmagan, qurtlab ketgan. Qanday bo'lmasin qishloqqa suv keltirish chorasini ko'ringlar”.

So'zga chiqqanlardan biri quduq qazishni, boshqa birovlar esa Marg'izor arig'ini davom ettirishni taklif qildi. Shunda Nazar ota so'zga chiqib, quduq va Marg'uzor arig'ini kengaytirish bilan ish bitmasligini aytadi. Chunki G'ovasoyda suv yo'q, uni dimlagan bilan G'urumsaroyga suv yetib kelmaydi. Shuning uchun Yo'ldosh ota qo'llab-quvvatlasalar, Chodaksoydan suv keltirish uchun yangi ariq qazisak, deydi. Bu taklif otaga ham, boshqa miroblarga ham

ma’qul tushadi. Shu tariqa ariq qazishga tayyorgarlik boshlanib ketadi. Poxol, somon, chim, mayda tosh va boshqalarni to’plashga kirishildi. Shu kuniyoq Yo’ldosh ota Nazar ota bilan birga borib, ariq o’zanini va chim ko’chiradigan yerlarni ko’zdan kechirdi, maslahatlarini berdi. 1939 yilda tuman mehnatkashlarining tashabbusi bilan 10 kilometrli Langar kanali qurib bitkaziladi. Natijada 600 gektar maydonda yangi ekinzor paydo bo’ladi.

1939 yil bahorida qir va tepaliklar, xarsang toshlar orasidan o’tgan eski ariq o’zani o’rniga avval tosh yotqizildi va ikkala qirg’og’i devor qilindi. Toshlar ustiga chim qo’yildi, uning usti somon va poxol aralashtirilgan loy bilan suvab yuborildi. Jo’shqin mehnat va ko’tarinki kayfiyat bilan Chodaksoydan suv oluvchi kanal yuzaga keldi. Ariq qazishda toshlardan foydalanilgani uchun uni xalq “Toshariq” deb ham atadi. Natijada, aholi ichimlik suv bilan ta’minlandi, ekin maydonlari kengaydi va shu yili hosildorlik ham ancha ortdi.

Poplik dehqonlar boshlab bergan bu tashabbus butun O’zbekistonda katta suv uchun kurash harakatini yuzaga keltirdi. Tez orada bu tashabbus va tajriba asosida xalqning g’ayrati so’nmay turib, 32 kilometrli Log’on kanali qazildi. Shu yili Tanachi buqa (Toshkent viloyati), Katta Zarafshon (Samarqand viloyati), Mayyob (Qoraqalpog’iston), Bo’zsuv-Qipchoq (Horazm viloyati) kabi bir nechta kanal qazildi. Respublika bo’yicha jami 103 ming gektar suvsiz yer o’zlashtirildi. 450 km uzunlikdagi 46 ta kanal qazildi.

1940 yilda Farg’ona vodiysining shimoli-g’arbiy qismidagi yerlar, bog’larda suv taqchilligi sezildi. Shu bois. Shimoliy Farg’ona kanali qurilishiga qo’l urilgan. Pop tumani xududidan o’tgan Shimoliy Farg’ona kanali hashar yo’li bilan 1940 yilning 18 fevralidan to 23 iyuliga qadar qurilish ishlari amalga oshirilgan. Kanalning boshlanish qismini 60 ilometrlik Yangiariq va Rozenbax kanallari asos bo’lib hizmat qilgan. Ushbu kana ning 60 kmlik qismi Tojikiston Respublikasidan o’tgan. Uning uzunligi 160

kilometr bo’lib, Namangan viloyatining Namangan, Uychi, Yangiqo’rg’on, To’raqo’rg’on, Chust, Pop va Tojikistonning Asht tumanlaridagi 69318 gektar maydonlariga suv yetkazib beradi. Kanal 20 yil mobanida chap qirg’oqlaridagi o’pirilishlar nihoyasiga yetkazilib 1960 yilga kelibgina uni to’la jilovlab olingan. Ushbu kanal qurilishida jami 23 400 nafar o’zbekistonlik va tojikistonlik hasharchilar ishtirok qilganlar Hozirda kanalning boshidan oxirigacha 370 ta gidrotexnik inshoot, 231 ta dahana, 13 ta dyuker, 4 ta akveduk, 8 ta tashlama, ko’plab ko’priklar va boshqa inshootlar bunyod etilgan.

Shimoliy Farg’ona kanali 42 000 gektar yerning suv ta’minotini yaxshilabgina qolmay, qo’shimcha 19 000 gektar yangi ekin maydonini o’zlashtirishga imkon berdi.

Shimoliy Farg’ona kanali qurilgandan so’ng, uning atrofida yangi jamoa xo’jaliklari, shaharcha hamda qishloqlar vujudga keldi. Pop tumani hududida Yangier, Yangikelachi, Gulbahor, Yangixo’jaobod, Yangiobod, Yangiqishloq, Kanalosti, Kanalusti kabi qishloq va manzillar paydo bo’ldi.

Ikkinchi jahon urushi yillarida Farg’ona vodiysida amalga oshirilgan xalq qurilishi inshootlaridan biri Chust kanali (G’arbiy kanal) bo’lib, uning barpo etilshida Pop aholisi ham faol qatnashdi. Ushbu kanal Chust va Kosonsoy tumanlari hamda Qirg’izistonning Olabuqa tumani hududining bir qismini kesib o’tadi. Uzunligi – 34,73 kilometr. 1942 yilda Chust kanali qurilishi haqidagi xabarni eshitgan Pop tumani aholisi xuddi Chust va Kosonsoy dehqonlari kabi oyoqqa turadi. Uyg’ur qishlog’idan Nizom Mirno’monov bu voqea to’g’risida shunday degandi: “Chust kanali bu xalq qurilishi... Buni ko’pchilik quradi. Unda ishtirok etishni men o’zimning burchim deb hisoblayman. Agar kanal bitkazilsa, yangi yerlar sug’oriladi. Bu esa bizning hozirgi va kelgusidagi nonimiz va paxtamiz bo’ladi. Biz ko’proq don va paxta yetishtirsak, Vatanimizga shuncha madad bergan bo’lamiz”.

Chust kanali qurilishida tub aholi bilan yelkama-yelka Kosonsoy, Pop va To‘raqo‘rg‘on tuman mehnatkashlari ham ishtirok etgan. Pop tumanidan bu hasharda 1500 kishi qatnashishi kerak edi. 1942 yilning 15 yanvar kuni kanal trassasida ommaviy yer qazish ishlari boshlandi. Shu kuni 5000 kishi ishlagan. Langan arig‘ini qazib O‘zbekistonda katta suv uchun kurash harakatiga asos solgan poplik hasharchilar ishni birinchi bo‘lib boshlab berdilar. Belgilangan taqsimotga ko‘ra, Pop tumani ishchilari kanalning 9 km uzunlikdagi qismini qazishi kerak edi. Kanal qurilishiga 34 jamoa xo‘jaligidan 1000dan ortiq kishi yuborilgan. Ular qazish ishining o‘zlariga ajratilgan qismini o‘n kunda tugatadi. 66 ming kubometr tuproq qazib, belgilangan rejani birinchi bo‘lib bajaradilar.

1957 yida qurilgan Oxunboboev nomli kanal Mingbuloq, qisman Pop, To‘raqo‘rg‘on va Namangan tumanlariga qarashli 38 ming gektar yerga suv olib kelgan.

1972 yil oxirida Markaziy Farg‘ona dashtida katta yer o‘zlashtirish va u yerda yangi shaharcha qurib, bog‘-rog‘lar yaratishga 20 mln. so‘m mablag‘ ajratiladi. 1973–1975 yillar davomida Achchiqko‘l massivi o‘zlashtirilib, o‘rnida Navbahor shaharchasi bunyod etiladi.

Tumanning tabiiy-geografik joylashuvi shundayki, bu o‘lkada xuddi purviqor Alp tog‘laridagi kabi yaylovlar hamda jazirama Sahroyi kabir kabi sahrolar ham mavjuddir. Suvni isrof qilmaslik hozirgi avlodning burchidir. Ayniqsa, suv havzalari tozaligini saqlash hamisha hammaning e‘tiborida bo‘lishi lozim. Suv resurslari tuman hayotining barcha sohalari – qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirish, sanoat va maishiy-kommunal zaruratlar, chorva sohasini rivojlantirish, shahar va qishloqlarni toza saqlash, obodonchilik ishlarini amalga oshirish uchun va aholining xordiq chiqarish ob‘ekti sifatida beqiyos ahamiyatga egadir. Biroq hamisha ham tabiatning bu bebaho ne‘mati qadriga yetavermaymiz...

1993 yili yangi Pop kanali qurilishi boshlandi. Uzunligi 30 kilometr bo‘lgan bu kanal hozirgi Pop tumanidagi Gulbahor qishlog‘ining shimolidagi va Chodak qishlog‘ining janubidagi bo‘sh yotgan yerlarga suv yetkazib beradi. Ushbu kanalga Qurama tog‘ tizmalaridan keladigan suv manbalaridan tashqari, Marg‘uzor qishlog‘i yaqinida Sirdaryodan suvni bu kanalga yetkazib beradigan uchta ko‘tarmadan iborat nasos stansiyasi qurilishi boshlangan edi. Ushbu nasos jami 32,84 kub m. suvni 76,13 metr balandlikka chiqarib, Pop kanaliga uzatishi kerak edi. Ammo bu nasos qurilishi 1996 yilda to‘xtab qoldi. Vaholanki, bu kanalning qurilishi Respublika miqyosida ahamiyatga ega edi. 1998 yil 29 iyulda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining “1998–2000 yillar davrida Namangan viloyatida bozor islohotlarini chuqurlashtirish va viloyatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishni jadallashtirish chora-tadbirlari Dasturi to‘g‘risida” qarorida Pop tumanidagi bo‘sh yotgan yerlarni o‘zlashtirish va ularni sug‘orish tadbirlari haqida qaror qabul qilindi. 1998 yil 10 avgust kuni tuman hokimligida yuqoridagi Dastur muhokamasiga bag‘ishlangan tuman faollar yig‘ilishi bo‘lib o‘tdi. Ushbu yig‘ilishda Pop tuman aholisi nomidan O‘zbekiston Respublikasi rahbariyatiga quyidagi mazmunda murojaatnoma yozilgan:

“Qabul qilingan maxsus hukumat qaroriga binoan viloyatda sug‘oriladigan yer maydonlarini ko‘paytirish, qishloq xo‘jaligi mahsuldorligini oshirish, yangi ish o‘rinlarini tashkil qilish maqsadida Pop tumanida 30 kilometr uzunlikdagi “Mashkanal” suv inshootini barpo etish rejalashtirilgan. Bu inshoot ishga tushgach, qo‘shimcha tarzda 24 ming gektar yangi yerlar o‘zlashtiriladi, ijtimoiy infratuzilmaga ega bo‘lgan 3 ta yangi shaharcha barpo etiladi. Bu shaharchalarda 30 kilometrlik yo‘l, 50 kilometrqa yaqin gaz, 36 kilometrlik toza ichimlik suvi uzatish tarmoqlari, 8 ta maktab, 7 ta bolalar bog‘chasi, 5 ta qishloq shifokorlik punkti, 3 ta maishiy xizmat uyi va boshqa ijtimoiy

binolar quriladi. Eng muhimi bu yerda 35 mingdan ziyod yangi ish o‘rinlari yaratiladi”.

Dasturga muvofiq, Pop mashina kanali hamda Marg‘uzor nasos stansiyasi qurilishi boshlandi. Unda “Namanganstroy” trestining Zokirjon Mo‘ysinaliev boshliq Pop 2-mexanizatsiyalashgan ko‘chma jamlanmasi, Namangan viloyat suv qurilishi trestlari ish boshladi. Marg‘uzor suv nasos stansiyasi qurilishi munosabati bilan 1998 yili 16 ta xo‘jalik ko‘chirildi. 1998 yilda 103 ga, 1999 yil 200 ga – jami 303 gektar yer o‘zlashtirish rekonstruksiya qilindi. 150 gektar yerning meliorativ holati yaxshilandi.

Pop tumani hududi sug‘orilish tizimini yaxshilash ishlari shu tariqa bugungi mustaqilligimiz davrida ham muvaffaqiyat bilan davom ettirilmoqda. Tuman hududining katta qismi cho‘l va adir zonalaridan iborat bo‘lgani sug‘orish, irrigatsiya va melioratsiya tizimlarida zamonaviy texnika va loyihalardan unumli foydalanishimizni taqozo etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Исҳоқхон Ибрат. Тарихи маданият // Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Шарқшунослик институти (бундан кейин – ЎЗР ФА ШИ) қўлёзмалар фонди. инв. № 10117. Тўрақўрғон, 1925. 139 varaқ.

2. Анорбоев А. Ўзбекистонда илк суғорма деҳқончилиқнинг шаклланиши ва антропоген ландшафтнинг ташкил топиши // Академик Яхё Ғуломов номидаги Республика илмий семинарининг “Ўзбекистон ҳудудида деҳқончилик маданиятининг тарихий илдиэлари ва замонавий жараёнлар” мавзусидаги 37-йиғилиши материаллари. – Тошкент, 2006. – Б. 7.

3. Латынин Б.А. Вопросы истории ирригации древней Ферганы. КСИИМК. 1956. вып. 64. – С. 16.

4. Ғуломов Я. Хоразмнинг суғорилиш тарихи. – Тошкент. 1959. – Б. 255-256.

5. “Арик” – туркча сўздир, қаранг: Радлов В.В. Опыт словаря тюрских наречий. Т.1. ч.1. СПб. 1893. – С. 269.

6. ЎЗР МДА, ф. 1. р. 14, 685-иш, 461-варақ.

7. ЎЗР МДА ф. 19. р. 1. 3194-иш: 68-варақ. Баъзи туманларда ҳар қандай арикдаги сувнинг 1-2 соатда окқани “чакса” деб ўлчанган. Унинг ярми “нимчакса” ва ҳ.к. (Юфёрев В.И., Мاستицкий Н.В. Очерки по водопользованию в Средней Азии. – Москва., 1926. – С. 57.)

8. Жалилов С., Насритдинов Қ. Фарғона водийсининг ирригация техникаси тарихидан. – Тошкент., 2006. – Б. 29.

9. Жалилов С., Насритдинов Қ. Фарғона водийсининг ирригация техникаси тарихидан. – Тошкент., 2006. – Б. 38.

10. Сажень – уч газ ёки 2 ,134 метрга тенг узунлик ўлчов бирлиги.

11. Фарғона вилоят давлат архиви. 121-фонд, 2-папка, 30-йиғма жилд, 46-варақ.

12. Иномов Ш. Попим – саховатли юртим. Наманган. 1996. – Б. 11.

13. Қосимов Й. Наманган воҳасининг суғорилиши тарихидан. –.: 1988. – Б. 63 - 64.

14. Правда Востока. 1 апрель. 1939 г.

15. История Узбекской ССР. Т. 4. Тошкент, 1968. С. 30.

16. Ўзбекистон комсомоли (Ўзбекистон комсомоли тарихидан очерклар). – Тошкент: Ёш гвардия, 1975. – Б. 194.

17. Шарофиддинов М.М. Наманган вилоятида сув ирригация тизими ва суғориш иншоотларининг шаклланиши // “Фарғона водийси тарихининг долзарб масалалари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Наманган., 2018. – Б. 300-301.

18. Абдуллаев О. Наманган вилояти. – Наманган., 1995. – Б. 79.

19. Асанов Г.Р. Сельское расселение Наманганской области

(Экономико-географическое исследование). – Т. Фан., 1975. – С. 42.

20. Қосимов Й. Улуғ Ватан уруши йилларида Ўзбекистон халқларининг сув учун кураши тарихидан. – Т., Фан. 1983. – Б. 20-23.

21. Каримов И.А. Шу муқаддас юртга ёруғ кунлар келтириш – ҳар биримизнинг инсоний бурчимиздир // Озод ва обод Ватан, эркин ва фаровон ҳаёт – пировард мақсадимиз. Т. 8. – Тошкент.: Ўзбекистон, 2000. – Б. 186-187.

UO‘K 528:519.2:004.8

**GPS TIZIMLARI ORQALI GEODEZIK O‘LCHASHLAR NOANIQLIGINI
BAHOLASH VA SUN’IY INTELLEKT ASOSIDA OPTIMALLASHTIRISH HAMDA
VERIFIKATSIYA QILISH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH**

Axmedov Barat Maxmudovich

O‘zbekiston Respublikasi

Kadastr agentligi davlat kadastrlari palatasi bosh mutaxassisi, texnika fanlari doktori, (DSc),
professor

Bekimbetov Shodiyor Iskandar o‘g‘li

Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti,

“Metrologiya, texnik jihatdan tartibga solish, standartlashtirish va sertifikatlashtirish” kafedrasida
tayanch doktoranti

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot GPS asosida geodezik o‘lchashlar noaniqligini baholash va uni kamaytirishga bag‘ishlangan. Asosiy xatolik manbalari tahlil qilinib, noaniqlikni baholashda RMSE va boshqa statistik ko‘rsatkichlar qo‘llanildi. Sun’iy intellekt usullari yordamida aniqlik oshirildi. Tadqiqotda metrologik verifikatsiya, ya’ni o‘lchash vositalarini tekshiruv sinovidan o‘tkazish asosiy ahamiyatga ega bo‘lib, natijalarning ishonchliligini ta’minlaydi.

Аннотация. Исследование посвящено оценке и снижению неопределённости GPS-измерений в геодезии. Проанализированы основные источники ошибок, а для оценки использованы статистические показатели, включая RMSE. Применение методов искусственного интеллекта позволило повысить точность измерений. Особое внимание уделено метрологической верификации (испытаниям средств измерений), обеспечивающей достоверность результатов.

Abstract. This study focuses on the evaluation and reduction of uncertainty in GPS-based geodetic measurements. Major error sources are analyzed, and statistical metrics such as RMSE are used for assessment. Artificial intelligence methods improve measurement accuracy. Special emphasis is given to metrological verification (testing of measuring instruments), which ensures the reliability of the results.

Kalit so‘zlar. GPS, geodeziya, noaniqlik, RMSE, sun’iy intellekt, neyron tarmoqlar, metrologik verifikatsiya

Ключевые слова. GPS, геодезия, неопределённость, RMSE, искусственный интеллект, нейронные сети, метрологическая верификация

Keywords. GPS, geodesy, uncertainty, RMSE, artificial intelligence, neural networks, metrological verification.

Kirish. Geodeziya va kartografiya sohasida yuqori aniqlikdagi fazoviy ma'lumotlarni olish zamonaviy geoinformasion tizimlar, raqamli xaritalar va navigatsiya xizmatlari uchun muhim ahamiyatga ega. GPS texnologiyalari ushbu sohada keng qo'llanilmoqda, biroq o'lchash jarayoni turli xatolik manbalari ta'sirida noaniqlikka ega.

Asosiy xatolik manbalari sifatida ionosfera va troposfera kechikishlari, multipath effekti, sun'iy yo'ldosh orbitasi hamda qabul qiluvchi qurilma xatoliklari qayd etiladi. Ushbu omillar o'lchash natijalarining ishonchliligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shu bilan birga, zamonaviy hisoblash usullari, jumladan sun'iy intellekt texnologiyalari orqali noaniqlikni kamaytirish imkoniyati mavjud. Biroq, har qanday natijaning ilmiy va amaliy qiymati uning metrologik verifikatsiyadan o'tganligi bilan belgilanadi. Ya'ni, o'lchash vositalari tekshiruv sinovidan o'tkazilib, standartlarga muvofiqligi tasdiqlanishi zarur.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — GPS o'lchashlar noaniqligini baholash va optimallashtirish bilan birga, o'lchash vositalarini metrologik jihatdan verifikatsiya qilish usullarini ishlab chiqishdan iborat.

Metodlar. Tadqiqotda GPS o'lchash jarayoniga ta'sir etuvchi xatolik manbalari nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilindi. Noaniqlikni baholash uchun ehtimollik-statistik yondashuvlar qo'llanildi, jumladan:

dispersiya

kovariatsiya

o'rtacha kvadratik xatolik (RMSE)

O'lchash natijalarini aniqlashtirish maqsadida sun'iy intellekt usullari — regressiya modellari va neyron tarmoqlardan foydalanildi.

Metrologik jihatdan esa, tadqiqotda verifikatsiya (tekshiruv sinovi) quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:

GPS qabul qiluvchilarni etalon o'lchash vositalari bilan taqqoslash

o'lchash vositalarining xatolik chegaralarini aniqlash

qayta o'lchashlar orqali takrorlanuvchanlikni tekshirish

turli sharoitlarda sinovdan o'tkazish

Bu yondashuv o'lchash vositalarining metrologik talablarga muvofiqligini aniqlash imkonini berdi.

Natijalar. Tadqiqot natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

GPS o'lchashlarda asosiy xatolik manbalari aniqlandi va ularning ta'sir darajasi baholandi

Statistik ko'rsatkichlar (RMSE va boshqalar) orqali noaniqlik miqdoriy jihatdan baholandi

Sun'iy intellekt modellari qo'llanilishi natijasida o'lchash noaniqligi sezilarli darajada kamaydi

Neyron tarmoqlar xatoliklarni prognozlash va kompensatsiya qilishda samarali ekanligi isbotlandi

Eng muhim natija sifatida: verifikatsiya jarayonida GPS o'lchash vositalarining real aniqlik ko'rsatkichlari aniqlandi

tekshiruv sinovlari orqali qurilmalarning standartlarga muvofiqligi tasdiqlandi

4. Discussion (Muhokama)

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalari GPS o'lchash noaniqligini kamaytirishda katta imkoniyatlarga ega. Biroq, ushbu modellardan foydalanish samaradorligi faqatgina metrologik jihatdan asoslangan holda baholanishi kerak.

Shu nuqtai nazardan, tadqiqotda verifikatsiya asosiy bosqich sifatida qaraldi. Chunki:

verifikatsiya o'lchash vositalarining ishonchliligini ta'minlaydi

natijalarning standartlarga muvofiqligini kafolatlaydi

ilmiy natijalarni amaliyotga joriy etish imkonini beradi

Demak, GPS o'lchashlarni optimallashtirishda nafaqat hisoblash usullari, balki o'lchash vositalarini verifikatsiya qilish ham hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt asosida GPS o'lchashlar aniqligini oshirish mumkin. Biroq, ushbu natijalarning ishonchliligi faqatgina metrologik verifikatsiya orqali tasdiqlanganda ta'minlanadi.

Shu sababli, mazkur ishda verifikatsiya: asosiy ilmiy mezon va ishonch kafolati sifatida qaraldi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Collins J. GPS: Theory and Practice. — Springer, 2001.

2. Misra P., Enge P. Global Positioning System: Signals, Measurements, and Performance. — Ganga-Jamuna Press, 2011.

3. Kaplan GPS textbook reference, Hegarty C. Understanding GPS/GNSS: Principles and Applications. — Artech House, 2017.

4. Leick A. GPS Satellite Surveying. — Wiley, 2004.

5. Teunissen P.J.G., Montenbruck O. Springer Handbook of Global Navigation Satellite Systems. — Springer, 2017.

6. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. — MIT Press, 2016.

7. Haykin S. Neural Networks and Learning Machines. — Pearson, 2009.

8. ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM), 2008.

UO‘K 349.4:347.2:332.2

**YER UCHASTKASIDA SERVITUT O‘RNATISH. SERVITUTNING VUJUDGA
KELISHI**

Bobomurodova Shoxsanam Shavkat qizi

“Geoinnovatsiya markazi” DUK 1-bosqich tayanch doktoranti

Gaibberdiyev Sunnatilla Baxtiyor o‘g‘li

Davlat kadastrlari palatasi bosh mutaxassisi q.x.f.f.d (PhD)

Annotatsiya. Ushbu maqolada o‘zganing yer uchastkasidan cheklangan tarzda foydalanish huquqi (servitut)ni tashkil etishga doir masalalar yoritilgan.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с организацией права пользования чужим земельным участком (сервитута) в ограниченном порядке.

Abstract. This article covers issues related to the organization of the right (servitude) to use someone else's land plot in a limited way.

Kalit soʻzlar. servitut, drenaj ishlari, yer uchastkasi, koʻchmas mulk, ekinzorlar

Ключевые слова. сервитут, дренажные работы, земельный участок, недвижимость, урожай

Keywords. easement, drainage works, land plot, real estate, crops

Kirish. Yer hamisha davlat tomonidan koʻchmas mulk obʼekti sifatida qaralganligi sababli har qanday harakat va cheklovlar tegishli organlarda koʻrib chiqilishi va roʻyxatga olinishi kerak. Maʼlumotlar davlat restrida belgilanadi. Bunday harakatlarni amalga oshirish uchun tomonlar oʻzaro kelishuv tuzadilar yoki ish sudda koʻrib chiqiladi.

Koʻchmas mulk (yer uchastkasi, boshqa koʻchmas mulk) egasi qoʻshni yer uchastkasining egasidan, zarur hollarda esa boshqa yer uchastkasining egasidan ham oʻzganing yer uchastkasidan cheklangan tarzda foydalanish (servitut) huquqini berishni talab qilishga haqlidir. Oʻzganing yer uchastkasidan piyoda va transportda oʻta olishni taʼminlash, elektr uzatgich, aloqa va quvur tarmoqlarini oʻtkazish va ulardan foydalanish, suv bilan taʼminlash uchun, shuningdek koʻchmas mulk egasining ehtiyojlarini servitut belgilamay turib taʼminlanishi mumkin boʻlmagan boshqa ehtiyojlarini qondirish uchun servitut belgilanishi mumkin. Yer uchastkasida servitut belgilanishi yer uchastkasi egasining ushbu uchastkaga egalik qilish, undan foydalanish va uni tasarruf etish huquqlaridan mahrum etmaydi. Servitut belgilashni talab qilayotgan shaxs bilan oʻzga yer uchastkasining egasi oʻrtasidagi bitimga muvofiq servitut belgilanadi va u koʻchmas mulkka boʻlgan huquqlarni roʻyxatdan oʻtkazish uchun belgilangan tartibda roʻyxatdan oʻtkazilishi lozim.

Servitutni belgilash xususida kelisha olinmasa yoki uning shartlarida murosaga kelinmasa, bahs servitut belgilashni talab qilayotgan shaxsning daʼvosi boʻyicha sud tomonidan hal etiladi.

Yer uchastkasi meros qilib qoldiriladigan umrbod egalik qilish huquqi bilan berilgan yoki doimiy egalik qilish va foydalanish huquqi bilan berilgan shaxsning manfaatlari va talabi boʻyicha servitut

belgilanishi mumkin. Servitut belgilangan uchastkaning egasi, agar qonunda boshqa tartib nazarda tutilgan boʻlmasa, servitut kimning foydasini koʻzlab belgilangan boʻlsa, oʻsha shaxsdan uchastkadan foydalanganlik uchun mutanosib haq talab qilishga haqlidir.

Bozor munosabatlariga oʻtish va mulkning barcha shakllarini tengligini tan olish, yangi ashyoviy huquqlarning vujudga kelishiga sabab boʻldi. Servitut shunday yangi ashyoviy huquqlardan biridir. Servitut lotincha “servire” -xizmat koʻrsatish soʻzidan kelib chiqqan. Servitutning mohiyati shundan iboratki, bitta yer uchastkasining afzalliklari yoki kamchiliklari qoʻshni hisobiga qondiriladi, yaʼni manfaatdor subʼektlarga (qoʻshni yer uchastkasi mulkdorlariga) oʻzganing koʻchmas mulkidan cheklangan tarzda foydalanish huquqi beriladi.

Tadqiqot ishida yer uchastkasiga nisbatan ashyoviy huquqning mustaqil turi oʻrnatilgan, yaʼni oʻzganing yer uchastkasidan cheklangan tarzda foydalanish huquqi (servitut). Servitutning vujudga kelishi bitta yer uchastkasining mulkdoriga boshqa yer uchastkasi mulkdoridan servitut oʻrnatmasdan qondirilishi mumkin boʻlmagan, muayyan ehtiyojlarning mavjudligi bilan bogʻliq, tobe uchastkadan cheklangan tarzda foydalanish huquqining berilishini talab qilish huquqini beruvchi ikkita yer uchastkalarining qoʻshniligi, tutashligiga asoslanadi.

Oʻzganing yer uchastkasidan piyoda va transportda oʻta olishni taʼminlash, elektr uzatgich, aloqa va quvur tarmoqlarini oʻtkazish ulardan foydalanish, suv bilan taʼminlash uchun, shuningdek, koʻchmas mulk egasining ehtiyojlarini servitut belgilamay turib taʼminlanishi mumkin boʻlmagan boshqa ehtiyojlarini qondirish uchun servitut belgilanishi mumkin. Shu bilan birga taʼkidlash lozimki, yer uchastkasidan cheklangan tarzda foydalanish

bo'yicha munosabatlar faqatgina Fuqarolik kodeksi bilan emas, balki Yer yeodeksi bilan ham tartibga solinadi. Masalan, Yer kodeksining 30-moddasiga muvofiq, servitut quyidagi maqsadlarda belgilanishi mumkin: o'zganing yer uchastkasi orqali piyoda yoki transportda o'tish;

o'zganing yer uchastkasida drenaj ishlari o'tkazish;

o'zganing yer uchastkasidan elektr uzatish, aloqa tarmoqlari va quvurlar,

irrigatsiya, muhandislik va boshqa tarmoqlar o'tkazish va ulardan foydalanish;

o'zganing yer uchastkasidan ekinzor va mollarni sug'orish uchun suv olish;

mollarni o'zganing yer uchastkasi orqali haydab o'tish;

o'zganing yer uchastkasidan qidiruv, tadqiqot va boshqa ishlarni bajarish uchun vaqtincha foydalanish;

1-rasm

Yer uchastkasida servitut o'rnatish



O'zganing yer uchastkasida ihota daraxtlari ekish va tabiatni muhofaza qilishga taalluqli boshqa ob'ektlar barpo etish. Fuqarolik kodeksi va Yer kodeksida servitut o'rnatish maqsadlarining keltirilgan ro'yxati to'liq emas. Servitut qonunchilikka zid bo'lmagan boshqa maqsadlarda ham belgilanishi mumkin. Servitutning barcha hollardagi muhim sharti – ko'chmas mulk egasining tegishli ehtiyojlarining mavjudligi va ularni “servitutni ta'minlash” tartibida, o'zga uchastkadan cheklangan tarzda foydalanish huquqining servitut o'rnatmasdan qondirilishining imkonsizligidir.

Sub'ekt tomonidan o'zga yer uchastkasi servitudidan foydalanish xususiyati, uning o'rnatilish maqsadlariga javob berishi lozim. Shuning uchun, yer uchastkasining bir qismi transportda o'tish uchun ajratilgan bo'lsa, u yerdan mollarni haydab o'tish yoki elektr o'tkazgich tarmoqlarini o'tkazish uchun foydalanish

mumkin emas. Servitut o'rnatilishini talab qilish huquqiga yer uchastkasining yoki o'zga ko'chmas mulk egasi hamda yer maydoniga bo'lgan meros qilib qoldiriladigan umrbod egalik qilish huquqi yoki yer uchastkasidan doimiy egalik qilish va foydalanish huquqi bo'lgan shaxs ega bo'ladi. Yer uchastkasining servitut bilan yuklashtirilishi ashyoviy tusga ega ekanligi va bevosita yer maydoni yuklashtirilishidan kelib chiqqan holda servitut bilan nafaqat yer uchastkasiga nisbatan mulk huquqi, balki ushbu yer uchastkasida vujudga keladigan boshqa huquqlar ham yuklashtiriladi. Yer uchastkasiga servitutni o'rnatishda uning egasi manfaatlarini ham e'tiborga olish darkor, chunki ushbu yuklashtirish mulkdorning xo'jalik yoki boshqa faoliyatini amalga oshirishda jiddiy to'siqlarning paydo bo'lishiga olib kelmasligi kerak. Mulkdorga tegishli bo'lgan yer uchastkasi servitut bilan yuklanishi oqibatida uni maqsadga muvofiq foydalana olmasa, mulkdor servitutni bekor

qilish talabi bilan sudga murojaat qilishga haqlidir.

Yer uchastkasida servitut belgilanishi yer uchastkasi egasining ushbu uchastkaga egalik qilish, undan foydalanish va uni tasarruf etish huquqlaridan mahrum etmaydi. Yer uchastkasiga bo‘lgan mulk huquqi mulkdor tomonidan, uning ixtiyoriga ko‘ra amalga oshiriladi, lekin servitut mohiyatidan kelib chiqadigan cheklanishlar bilan birga servitut o‘rnatilgan yer uchastkasiga nisbatan mulkdor, servitut huquqlarini buzmaydigan har qanday harakatlarni amalga oshirishi mumkin. Masalan, mulkdor yer uchastkasini oldi-sotdi, ayirboshlash, hadya qilish, ijara shartnomalarini tuzish huquqiga ega. Chunki servitut cheklangan ashyoviy huquq bo‘lib, mulkdor tomonidan bunday shartnomalarni tuzish servitutning bekor qilinishiga yoki uning bekor bo‘lishiga olib kelmaydi. Bunday shartlarni o‘z ichiga olgan shartnoma ahamiyatsizdir, ya‘ni o‘z-o‘zidan haqiqiy emas.

Servitut belgilashning asosi – servitut belgilash to‘g‘risidagi shartnoma yoki servitutni o‘rnatish to‘g‘ridagi sud qarori hisoblanadi. Servitut belgilash to‘g‘risidagi shartnoma, servitut o‘rnatilishini talab qiluvchi shaxs bilan yuklashtirilayotgan uchastkaning mulkdori orasida yozma shaklda tuziladi. Shartnomada mulkdan cheklangan tarzda foydalanish huquqi amalga oshirilishining mazmuni, muddatlari, shartlari hamda uchastkadan foydalangani uchun haq miqdori belgilanadi. Servitutni o‘rnatish yoki uning shartlari masalasi bo‘yicha kelishmaslik hollarida, servitut sud qaroriga binoan o‘rnatilishi mumkin. Da‘vo, servitut taqdim qilinishini talab qiluvchi shaxs tomonidan bildirilishi mumkin.

Servitut o‘rnatilishini talab qiluvchi manfaatdor shaxs, qo‘shni yer uchastkasini servitut bilan yuklashtirishsiz yer uchastkasidan yoki boshqa ko‘chmas mulkdan foydalanish imkoniyatining yo‘qligini isbotlab berishi lozim. Agar tomonlarda servitut shartlari bo‘yicha kelishmovchiliklar mavjud bo‘lsa, ular sud tartibida hal qilinadi. Fuqarolik kodeksini 84-

moddasiga muvofiq, yer uchastkasidan cheklangan tarzda foydalanish huquqi, bunday yer uchastkasining yuklatilishi sifatida davlat ro‘yxatidan o‘tkazilishi kerak. Servitutning davlat ro‘yxatiga olinishi shartnoma yoki sud qarori asosida tuman va shaharlarning yer resurslari va ko‘chmas mulk kadastr xizmatlari tomonidan, servitut kimning foydasini ko‘zlab belgilangan bo‘lsa, o‘sha shaxsning arizasiga ko‘ra amalga oshiriladi. Ro‘yxatga olinish, servitut egasiga o‘zga mulkdan cheklangan tarzda foydalanish huquqini davlat ro‘yxatiga olinishi to‘g‘risidagi guvohnoma berilishi bilan tasdiqlanadi. Servitut davlat ro‘yxatiga olingan paytdan boshlab kuchga kiradi.

Servitut belgilangan uchastkaning egasi servitut kimning foydasini ko‘zlab belgilangan bo‘lsa, o‘sha shaxsdan uchastkadan foydalanganlik uchun mutanosib haq talab qilishga haqlidir. Ushbu qoidaning istisnosi faqat qonun tomonidan belgilanishi mumkin. Yuklantirilgan uchastkadan foydalanganlik uchun mutanosib haq hamda uni to‘lash tartibi servitutni o‘rnatish to‘g‘risidagi shartnoma bilan, nizo mavjudligida esa sud qarori bilan belgilanadi.

Xulosa. Servitut egasi, shuningdek servitut foydalanuvchisiga berishda ruxsat berishda cheklovlar qo‘yishi mumkin. Biroq, bu cheklovlar normative hujjatlar bilan belgilanishi kerak. Servitut egasi servitut foydalanuvchisidan berilgan ruxsatga muvofiq harakat qilishini va shartlarni buzmasligini kutsa, servitut foydalanuvchisi

ham servitut egasi tomonidan qo‘yilgan cheklovlarga rioya qilishi kerak. Servitut turiga qarab, u ma‘lum bir muddat bilan chegaralanishi yoki doimiy bo‘lishi mumkin. Servitut ro‘yxatdan o‘tkazilishi kerak va u ro‘yxatdan o‘tkazilgandan keyin, hatto joy egasi o‘zgargan taqdirda ham, servitut o‘z kuchini saqlab qoladi. Biroq, servitutni bekor qilish yoki o‘zgartirish uchun ma‘lum shartlar bajarilishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. O‘zbekiston Respublikasi Fuqarolik kodeksiga sharh O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining akademigi, yuridik fanlari doktori, professor X. R. Raxmonqulov, Toshkent «Vektor-Press» 2010 y

2. Raxmonov Q. Yer servitutlaridan foydalanishni takomillashtirish // Journal of “Irrigation and melioration”. – Tashkent, №3(9).2017. - 57 p.

3. Jurakulov D.O., Turayev R.A., Ibragimov L.T., Yarkulov Z.R. Yer

uchastkalaridan cheklangan tarzda foydalanishni tartibga solishning huquqiy asoslari / Monografiya. - Toshkent: «Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi» 2022. - 111 b.

4. Jumanov A.N.– Servitut asosida yerdan foydalanishni takomillashtirish, 2020; - 115-118 b.

5. Babajonov A.R, Raxmonov K.R., G‘ofirov A. Yer kadastr / O‘quv qo‘llanma. - T.: “TIMI”, 2008. - 105 b.

UO‘K 332.3:631.5

ANALYSIS OF INTERNATIONAL EXPERIENCE IN INTEGRATING LAND AREAS INTO AGRICULTURAL CIRCULATION

Sh.B.Adizov

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

B.O‘.Fayzullayev

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

M.M.Ortiqova

Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

Abstract. This article analyzes the complex system of factors involved in integrating new land plots into agricultural production. The research emphasizes that land reclamation is not merely a technical expansion but a multi-dimensional process encompassing spatial, agro-economic, technical, ecological, and socio-legal parameters. By examining international experiences—including perspectives from scholars in the USA, China, Russia, and West Africa—the study highlights the shift from extensive to intensive farming models. Key findings suggest that sustainable land management must balance economic incentives with environmental protection, particularly in the face of climate change and soil degradation. The role of infrastructure development, irrigation efficiency, and legal frameworks, such as the Land Code, are identified as critical drivers for the successful and stable development of the agricultural sector.

Keywords. Land reclamation, agricultural circulation, agro-economic factors, soil fertility, crop rotation, ecological monitoring, sustainable land management, infrastructure, land tenure, climate change.

Many developed and developing nations have employed specialized strategies

to integrate new land areas into the production process. These strategies

primarily rely on the implementation of agrotechnologies, infrastructure development, and sustainable management of land resources. Below is an analysis of the experiences of various countries and scholars.

When reclaiming new lands, all regional parameters are taken into strict account. As previously noted, these include the degree of water availability, wind direction (which can pose a risk of soil erosion), and the proximity to infrastructure facilities.

Bruno Barbier, based on his scientific research, concluded: "If unutilized lands are available, farmers tend toward extensive farming—expanding cultivated areas—rather than applying intensive methods. This is considered more beneficial from a labor productivity standpoint, even if the fertility of the new lands is relatively low." Anthropogenic factors lead to a decrease in organic matter and nutrients in the soil. Therefore, the most effective way to maintain labor productivity is often to fallow overused lands and reclaim new territories.

In **West Africa**, a practice of migration from densely populated areas to sparsely populated ones for land reclamation is observed. Political recommendations suggest that in regions with high population density and degraded soils, it is more appropriate to relocate people to less populated areas by improving infrastructure rather than forcing agricultural intensification. Under these conditions, farmers gain the opportunity to utilize larger land plots sustainably over a long period, contributing positively to the country's agricultural growth.

Julio Berbel and Luciano Mateos argue that while the introduction of new irrigation technologies may increase water-use efficiency, if there are no restrictions on irrigated land area, farmers are highly likely to begin irrigating new lands using the saved water. This can lead to the over-exploitation of water resources. The authors recommend not only investing in technology but also ensuring precise water accounting and strict

control measures to conserve water resources at the basin level.

Miomir Jovanovic, Ljiljana Kascelan, Aleksandra Despotovic, and Vladimir Kascelan state in their scientific article: "Land reclamation is generally viewed as one of the most common methods to increase agricultural production. However, this process often leads to the degradation of natural ecosystems, as forests, natural pastures, or other natural areas are converted into cropland." Consequently, biodiversity decreases, soil erosion intensifies, salinity risks rise, and pressure on water resources increases.

While population growth and rising food demand drive land reclamation, this process must be managed carefully to ensure long-term stability. The article recommends maintaining a balance in land resource use, increasing yields on existing croplands, and employing intensive and efficient methods instead of an extensive approach. Additionally, the necessity of ecological monitoring and considering the natural potential of the region is emphasized; otherwise, short-term gains may be offset by long-term ecological and social damages.

Chinese scholars **Xiao Zhang and Ximing Cai** evaluate the future state of globally arable land under climate change. Based on 13 global climate models and two emission scenarios—A1B (high emissions) and B1 ("green" economy)—they found that under the A1B scenario, arable land may decrease by 0.8–1.7%, while under the B1 scenario, it could increase by 2.0–4.4%. High-latitude countries, specifically **Russia, China, and the USA**, are expected to see a significant increase in new land availability. Conversely, arable land will shrink in tropical and subtropical regions, including South America, Africa, Europe, and India. Given population growth and the need to preserve natural areas, net arable land globally will decrease by the end of the century. Thus, high-latitude nations stand to benefit most from climate change, while low-latitude regions will face the greatest losses.

U.S. scholars **Scott Templeton and Sara Scherr** argue that population growth sharply increases the demand for land in mountainous and hilly regions. This primarily leads to the expansion of arable land as people are forced to use land areas more frequently. Consequently, short-term productivity declines, and portions of forests are reclaimed for agriculture.

According to **Tarig Mohammed Gibreel**, population growth intensifies the use of land resources in areas with uneven relief. This manifests through the conversion of natural ecosystems into agricultural land. Empirical observations show that natural forests are gradually transformed into croplands, agro-forestry systems, and multi-functional farms. Simultaneously, the total area of arable land expands, and the intensity of use of existing agricultural plots increases. Changes in livestock farming are also a key factor, with vacant or forested lands being converted into pastures. This expansion often brings negative ecological consequences like soil degradation, erosion, and biodiversity loss. In some regions, arid lands previously considered unsuitable for farming have been reclaimed step-by-step. While increased intensity may lead to gullies and erosion in the short term, over the long term, populations adapt by changing technology and institutional approaches to land management, which can lead to the stabilization or recovery of land quality.

U.S. scholar **Edward Barbier** posits that the process of land reclamation in developing countries is shaped by the interaction of demographic growth, economic incentives, and institutional constraints. Rising demand for agriculture leads to the conversion of forests and marginal areas into cropland. Evidence shows that many farming households abandon existing lands to move into less fertile or former forest lands. This migration is accelerated by the expansion of road networks and improved infrastructure, which lowers the cost of accessing forests and turns them into "open-access" resources.

In these scenarios, large enterprises (e.g., timber or livestock) often reclaim areas first, followed by small-scale farmers. Economic reforms, such as tax incentives, subsidized credits, and gaps in land tenure regulation, artificially lower the price of forest land, making its conversion into cropland economically attractive. Farmers often reclaim new lands and, once productivity falls, abandon them to move deeper into the forest. This "frontier expansion" model suggests a step-by-step progression into the wilderness.

Russian scholars **L. V. Kalyagina and N. I. Pyzhikova** emphasize that the reclamation of disturbed lands is a vital direction for land integration. Between 1992 and 2000, over 23,000 hectares of disturbed lands were restored and partially returned to agricultural circulation. This approach increases the efficiency of natural resource reuse while ensuring ecological stability.

In summary, the integration of new land areas is not merely about physical expansion. It is a complex system involving integrated management of existing resources, ensuring economic and ecological stability, returning idle lands to economic circulation, and developing secondary reclamation through land restoration. Proper organization of this process serves the sustainable development of the economic system, strengthens regional economic potential, and ensures the continuity and efficiency of agricultural production.

Conclusion. The integration of new land areas into the agricultural cycle is a fundamental strategy for ensuring food security and economic stability. Based on the analysis of both domestic and international practices, the following conclusions are reached:

1. **Systemic Approach:** Successful land integration requires a synchronized approach where spatial conditions, soil quality, and water availability are aligned with modern infrastructure.

2. **Intensification over Expansion:** While extensive expansion (opening new

frontiers) offers short-term labor productivity, long-term sustainability depends on intensive methods, scientific crop rotation, and advanced agrotechnologies to prevent resource depletion.

3. **Environmental Stewardship:**

Ecological factors, such as erosion control and the restoration of disturbed lands (reclamation), must be integrated into the initial planning stages to avoid the long-term costs of deforestation and biodiversity loss.

4. **Institutional Governance:** Clear legal regulations and state support are essential to transform "open-access" forest or marginal lands into regulated, productive assets that serve the collective economic interest.

References

1. Adizov, Sh. B. Issues of ensuring employment in rural areas by creating an entrepreneurial environment. Scientific-Electronic Journal of Economy and Innovative Technologies.
2. Atabayeva, H., Yuldasheva, Z. K., & Islomov, A. M. (2018). Plant Science (Textbook). Tashkent: Fan va Texnologiya.
3. Avezboyev, S. (2018). Organization of land types and efficiency of their use. Tashkent.
4. Barbier, B. Induced Innovation and Land Degradation: Results from a Bioeconomic Model of a Village in West Africa. *Agricultural Economics*.

5. Barbier, E. B. Agricultural Expansion, Resource Degradation and Frontier Development. *World Development*.

6. Berbel, J., & Mateos, L. Does Modernizing Irrigation Save Water? *Agricultural Water Management*.

7. Erkinova, M. L. (2022). Scientific bases of planning land erosion and anti-erosion measures. Samarkand: SamSU.

8. Jovanovic, M., Kascelan, L., Despotovic, A., & Kascelan, V. Land Use Optimization in Agriculture. *Sustainability*.

9. Kalyagina, L. V., & Pyzhikova, N. I. Recultivation of Disturbed Lands as a Factor of Sustainable Development. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*.

10. Land Code of the Republic of Uzbekistan. Article 9 & Article 12. Tashkent: Adolat.

11. Nazaraliyev, D. V., Akbarov, A. A., & Jumaboyeva, G. (2019). Climatology (Study Guide). Tashkent.

12. Templeton, S. R., & Scherr, S. J. Effects of Population Expansion on Agriculture and Forest in Hill and Mountain Economies. *World Development*.

13. Zhang, X., & Cai, X. Climate Change Impacts on Global Agricultural Land Availability. *Environmental Research Letters*.

UO‘K 528:622:551.3

OCHIQ KON (KARYER) DEVORLARI BARQARORLIGINI MONITORING QILISHDA YER USTI LAZERLI SKANERLASHNING SAMARADORLIGI

Jurayeva Xusnora Davronovna

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti Geomatika muhandisligi kafedrasida dotsenti

Boboqulov Sharofiddin Fazliddin o‘g‘li

Geologiya fanlar universiteti, Konchilik ishi va texnologiyalar kafedrasida dotsenti

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada ochiq kon (karyer) devorlari barqarorligini monitoring qilishda yer usti lazerli skanerlash (TLS – Terrestrial Laser Scanning) texnologiyasining samaradorligi chuqur ilmiy asosda tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida TLS usulining aniqlik darajasi, tezkorligi, xavfsizligi hamda iqtisodiy samaradorligi an’anaviy geodezik usullar bilan solishtirildi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, TLS texnologiyasi karyer devorlaridagi deformatsiyalarni yuqori aniqlikda aniqlash va bashorat qilish imkonini beradi.

Аннотация. В данной научной статье представлен всесторонний научный анализ эффективности технологии наземного лазерного сканирования (TLS) для мониторинга устойчивости стенок открытых карьеров. В ходе исследования точность, скорость, безопасность и экономическая эффективность метода TLS сравнивались с традиционными геодезическими методами. Результаты показывают, что технология TLS позволяет с высокой точностью обнаруживать и прогнозировать деформации стенок карьеров.

Abstract. This scientific article provides a thorough scientific analysis of the effectiveness of terrestrial laser scanning (TLS) technology in monitoring the stability of open pit walls. During the study, the accuracy, speed, safety, and cost-effectiveness of the TLS method were compared with traditional geodetic methods. The results show that the TLS technology allows for high-precision detection and prediction of deformations in quarry walls.

Kalit so‘zlar. ochiq kon, karyer devorlari barqarorligi, kon laximlari, barqarorlik, deformatsiya, yer usti lazerli skanerlash, nivelirlash, teodolit yo‘li, GNSS priyomniklari, TLS texnologiyasi, geodezik monitoring, 3D modelini yaratish, deformatsiya monitoringi, nuqta buluti, geodezik monitoring.

Ключевые слова. открытая разработка месторождений, устойчивость стенок карьера, отходы горных работ, устойчивость, деформация, лазерное сканирование поверхности, нивелирование, теодолитный ход, GNSS-приемники, технология TLS, геодезический мониторинг, создание 3D-моделей, мониторинг деформаций, облако точек, геодезический мониторинг.

Keywords. quarry, open pit mining, quarry wall stability, mine tailings, stability, deformation, surface laser scanning, leveling, theodolite way, GNSS receivers, TLS technology, geodetic monitoring, 3D model creation, deformation monitoring, point cloud, geodetic monitoring.

Asosiy qism. Ochiq konlarda foydali qazilmalarni qazib olish jarayonida karyer devorlarining barqarorligi muhim geotexnik muammo hisoblanadi. Devorlarning beqarorligi ko‘chki, qulash va siljishlarga olib keladi, bu esa inson hayoti va texnika xavfsizligiga jiddiy tahdid soladi.

An’anaviy monitoring usullari (nivelirlash, teodolit o‘lchashlari, GNSS) ko‘p hollarda nuqtaviy ma’lumot beradi va vaqt talab qiladi. Zamonaviy texnologiyalar, xususan yer usti lazerli skanerlash ushbu muammolarni hal etishda yuqori samaradorlik ko‘rsatmoqda.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari.
Maqsad: TLS texnologiyasining karyer devorlarini monitoring qilishdagi samaradorligini aniqlash.

Vazifalari:

- TLS texnologiyasining nazariy asoslarini o‘rganish
 - Deformatsiyani aniqlash metodikasini ishlab chiqish
 - An’anaviy usullar bilan solishtirish
 - Iqtisodiy samaradorlikni baholash
- Nazariy asoslar va formulalar

Qo‘llaniladigan uslub va metodlar.
Karyer devorlarining barqarorligi odatda

Mohr–Coulomb nazariyasi asosida baholanadi:

$$\tau = c + \sigma \tan \varphi$$

bu yerda:

- τ – siljish kuchlanishi
- c – yopishqoqlik (koheziya)
- σ – normal kuchlanish
- φ – ichki ishqalanish burchagi

Barqarorlik koeffitsiyenti:

$$F_s = \frac{c + \sigma \tan \varphi}{\tau}$$

Agar $F_s > 1$ bo‘lsa – devor barqaror,
 $F_s < 1$ bo‘lsa – xavf mavjudligini anglatadi.

Yer usti lazerli skanerlash texnologiyasi. TLS – bu lazer impulslari yordamida obyektning yuqori aniqlikdagi 3D modelini yaratish texnologiyasidir. U quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

1. Skanerlash;
2. Nuqta buluti hosil qilish;
3. Registratsiya;

4. Modellash va tahlil.

TLS yordamida millionlab nuqtalar olinadi va bu karyer devorining to‘liq geometrik modelini yaratishga imkon beradi. Yer usti lazerli skanerlash (TLS–Terrestrial Laser Scanning) zamonaviy geodezik o‘lchash texnologiyalaridan biri bo‘lib, u lazer nurlari yordamida obyektlarning yuqori aniqlikdagi uch o‘lchamli 3D modelini yaratishga xizmat qiladi. Ushbu texnologiya qisqa vaqt ichida millionlab nuqtalardan iborat bo‘lgan raqamli ma’lumotlar to‘plamini nuqta bulutini hosil qiladi va bu orqali o‘rganilayotgan obyektning to‘liq geometrik tasvirini yaratish imkonini beradi. TLS texnologiyasi ayniqsa ochiq kon (karyer) devorlarining barqarorligini monitoring qilishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, deformatsiyalarni yuqori aniqlikda aniqlash va ularni tahlil qilish imkonini beradi.

1-rasm

Ochiq konlarni lazerli skanerlash 3D modeli



TLS qurilmasining ishlash prinsipi lazer impulslarini obyekt yuzasiga yuborish

va qaytgan signal vaqtini o‘lchashga asoslangan. Ushbu jarayonda masofa

yorug'lik tezligi va signalning borib-qaytish vaqti orqali aniqlanadi. Natijada har bir o'lchangan nuqtaning fazoviy koordinatalari (X,Y,Z) aniqlanadi va uch o'lchamli nuqta buluti shakllantiriladi. Bu nuqtalar to'plami keyinchalik murakkab matematik va grafik ishlov berish orqali real obyektning aniq modeli sifatida qayta tiklanadi.

Deformatsiyani aniqlash metodikasi. TLS asosida deformatsiyani aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi:

- Turli vaqtlarda skanerlash;
- Nuqta bulutlarini solishtirish;
- Siljish vektorlarini aniqlash .

Siljish:

$$\Delta d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

Bu formuladan foydalanib har bir nuqtaning siljishi aniqlanadi.

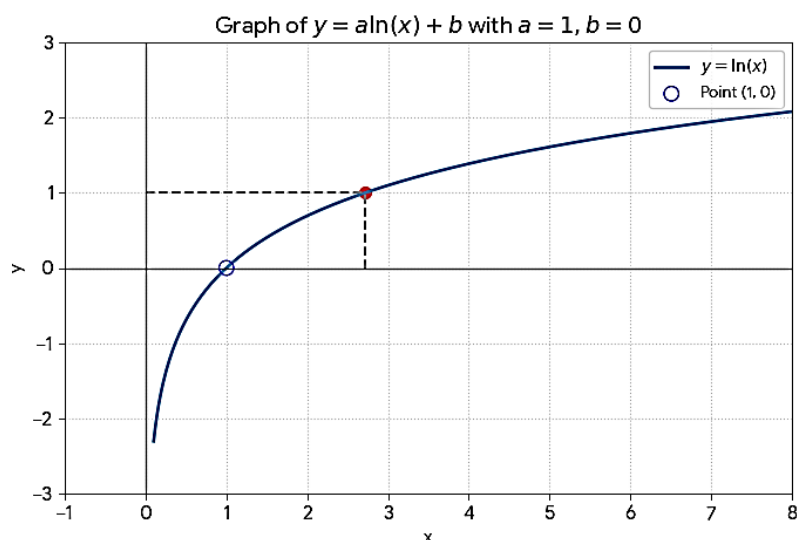
Natijalar va grafik tahlil. TLS asosida olingan natijalar quyidagilarni ko'rsatdi:

- Aniqlik: 2–3 mm;
- Tezlik: 3 barobar yuqori;
- Xavfsizlik: maksimal.

Deformatsiya vaqt bo'yicha odatda quyidagi qonuniyatga ega:

1-chizma

Vaqt o'tishi bilan deformatsiyaning logarifmik tarzda ortishi



1-jadval

An'anaviy va TLS usullarni solishtirish

Ko'rsatkich	An'anaviy usul	TLS
Aniqlik	O'rtacha	Juda yuqori
Tezlik	Past	Yuqori
Xavfsizlik	Past	Yuqori
Ma'lumot	Nuqtaviy	To'liq 3D

An'anaviy geodezik usullar tarkibiga nivelirlash, teodolit yordamida burchak o'lchash, taximetriya va GNSS texnologiyalari kiradi. Ushbu usullar ko'p yillar davomida sinovdan o'tgan va o'zining aniqligi bilan ajralib turadi. Biroq, ular

asosan nuqtaviy o'lchashga asoslangan bo'lib, faqat oldindan belgilangan nazorat punktlari bo'yicha ma'lumot beradi. Bu esa karyer devorining umumiy holatini to'liq baholash imkonini cheklaydi. Bundan tashqari, an'anaviy usullarni qo'llashda

ko‘pincha mutaxassislarning xavfli hududlarga borishi talab etiladi, bu esa xavfsizlik nuqtai nazaridan ma‘lum darajada xavf tug‘diradi. O‘lchash jarayoni nisbatan ko‘p vaqt talab qiladi va katta hududlarni qamrab olishda samarasiz hisoblanadi.

Yer usti lazerli skanerlash (TLS) texnologiyasi esa zamonaviy yondashuv sifatida an‘anaviy usullarning ko‘plab kamchiliklarini bartaraf etadi. TLS yordamida obyekt yuzasining to‘liq 3D modeli yaratiladi, bu esa butun karyer devorini kompleks tarzda tahlil qilish imkonini beradi. Ushbu texnologiya qisqa vaqt ichida millionlab nuqtalardan iborat ma‘lumotlarni yig‘adi, natijada deformatsiyalarni yuqori aniqlikda aniqlash mumkin bo‘ladi. Bundan tashqari, TLS masofadan turib ishlash imkonini bergani sababli inson xavfsizligini ta‘minlaydi.

TLS texnologiyasi dastlab qimmat bo‘lsada:

- Ishchi kuchi kamayadi
- Favqulodda holatlar oldi olinadi
- Uzoq muddatda iqtisodiy foyda

beradi

Muhokama. TLS texnologiyasi ochiq kon monitoringida inqilobiy ahamiyatga ega. Ayniqsa:

- katta hajmdagi ma‘lumotlarni tez qayta ishlash
- deformatsiyani oldindan aniqlash
- xavfni bashorat qilish

Yer usti lazerli skanerlash (TLS) texnologiyasi ochiq kon monitoringi sohasida tub burilish yasagan zamonaviy geodezik usullardan biri hisoblanadi. Ushbu texnologiya an‘anaviy o‘lchash usullariga nisbatan yuqori aniqlik, tezkorlik va keng qamrov imkoniyatlarini taqdim etib, karyer devorlarining barqarorligini baholashda mutlaqo yangi bosqichni boshlab berdi. Ayniqsa, TLS texnologiyasining katta hajmdagi ma‘lumotlarni tezkor qayta ishlash, deformatsiyalarni erta aniqlash hamda xavfli jarayonlarni bashorat qilish imkoniyatlari uning inqilobiy ahamiyatini yanada oshiradi.

Avvalo, TLS texnologiyasi yordamida qisqa vaqt ichida juda katta hajmdagi geodezik ma‘lumotlar yig‘iladi. Bir necha daqiqa yoki soat davomida millionlab, hatto milliardlab nuqtalardan iborat nuqta buluti hosil qilinadi. Bunday katta hajmdagi ma‘lumotlar an‘anaviy usullar bilan yig‘ilishi amalda imkonsiz yoki juda ko‘p vaqt talab qiladigan jarayon hisoblanadi. Zamonaviy dasturiy vositalar yordamida ushbu ma‘lumotlar avtomatlashtirilgan tarzda qayta ishlanadi, filtrlanadi va tahlil qilinadi. Natijada foydalanuvchi qisqa vaqt ichida yuqori aniqlikdagi uch o‘lchamli modelga ega bo‘ladi. Bu esa monitoring jarayonining operativligini sezilarli darajada oshiradi va qaror qabul qilish jarayonini tezlashtiradi.

Xulosa. Yer usti lazerli skanerlash texnologiyasi ochiq kon devorlari barqarorligini monitoring qilishda eng samarali usullardan biridir. U yuqori aniqlik, tezkorlik va xavfsizlikni ta‘minlaydi hamda zamonaviy geodezik monitoring tizimlarining ajralmas qismiga aylanmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Hoek, E., & Bray, J. D. – Rock Slope Engineering (3-chi nashr), CRC Press, 1981 yil.
2. Vosselman, G. & Maas, H.-G. (ed.) – Airborne and Terrestrial Laser Scanning, Whittles Publishing, 2010 yil.
3. Shan, J. & Toth, C. (ed.) – Topographic Laser Ranging and Scanning — (2008-2010)
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. – Deep Learning, The MIT Press, 2016 yil.
5. ISRM – Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 2007–2014
6. Kraus, K. – Photogrammetry: Geometry from Images and Laser Scans, Walter de Gruyter, 2007 yil.
7. Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. – Remote Sensing and Image Interpretation (7-chi nashr), Wiley, 2015 yil.

UO‘K 528.9:338.48:930.85

**Xorijiy tajriba usullari orqali madaniy meros obyektlarini turistik kartalashtirishni
nazariy jihatdan o‘rganish**

Saydaxmatov G‘olibjon Tolibjon o‘g‘li

“Geoinnovatsiya markazi” DUK 3-bosqich tayanch doktoranti

Gaibberdiyev Sunnatilla Baxtiyor o‘g‘li

Davlat kadastrlari palatasi bosh mutaxassisi q.x.f.f.d (PhD)

Annotatsiya. Mazkur maqolada madaniy meros obyektlarini turistik kartalashtirishning nazariy asoslari va xorijiy tajribalar tahlili asosida ularni milliy sharoitda qo‘llash imkoniyatlari o‘rganilgan. Tadqiqotda GIS, raqamli platformalar, interaktiv xaritalar va “smart tourism” texnologiyalaridan foydalanishning afzalliklari yoritilgan. Xorijiy mamlakatlar tajribasi asosida turistik kartalashtirishni rivojlantirishning istiqbolli yo‘nalishlari aniqlanib, O‘zbekiston uchun amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Annotation. This article studies the theoretical foundations of tourist mapping of cultural heritage sites and the possibilities of their application in national conditions based on the analysis of foreign experience. The study highlights the advantages of using GIS, digital platforms, interactive maps and "smart tourism" technologies. Based on the experience of foreign countries, promising areas for the development of tourist mapping are identified and practical recommendations for Uzbekistan are developed.

Kalit so‘zlar. Madaniy meros, turistik kartalashtirish, GIS, veb-xarita, smart turizm, geoma'lumotlar, interaktiv platforma.

Key words. Cultural heritage, tourist mapping, GIS, web map, smart tourism, geodata, interactive platform.

Kirish. Madaniy meros – avlodlar tomonidan yaratilgan amaliy tajriba, ma'naviy-axloqiy, ilmiy, diniy va madaniy qarashlar, xalq madaniyati va ijodida ifodalangan moddiy hamda ma'naviy boyliklarni anglatuvchi tushuncha. Har bir davr madaniy meros rivojiga o‘ziga xos hissa qo‘shadi. Mamlakatimiz hududida mavjud bo‘lgan to‘rt ming yildan ziyod moddiy-ma'naviy obida umumjahon merosining namunasi sifatida UNESCO ro‘yxatiga kiritilgani ham bu fikrni tasdiqlaydi. Mustaqillik yillarida ana shu bebaho madaniy merosni tiklash, uni asrab-avaylash va boyitgan holda kelgusi avlodlarga yetkazib berish yo‘lida ulkan bunyodkorlik ishlari amalga oshirilib, izchillik bilan davom ettirilmoqda.

Hozirgi global iqtisodiyot sharoitida turizm sohasi jadal rivojlanayotgan strategik tarmoqlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, madaniy meros obyektlari turizmning asosiy tarkibiy qismi bo‘lib, ular mamlakatlarning tarixiy, madaniy va ijtimoiy rivojlanish darajasini aks ettiradi. Shu bois, ushbu obyektlarni ilmiy asosda o‘rganish,

tizimlashtirish va samarali boshqarish dolzarb masalalardan biridir.

Madaniy meros obyektlarini turistik kartalashtirish — bu ularni fazoviy jihatdan aks ettirish, baholash va turistlar uchun qulay shaklda taqdim etishga qaratilgan kompleks jarayon bo‘lib, zamonaviy texnologiyalar bilan chambarchas bog‘liqdir. Xususan, GIS, masofaviy zondlash, veb-kartografiya va mobil texnologiyalar ushbu jarayonni yangi bosqichga olib chiqmoqda.

Xorijiy mamlakatlarda turistik kartalashtirish allaqachon raqamli transformatsiya bosqichiga o‘tgan bo‘lib, unda interaktiv platformalar, sun‘iy intellekt va katta ma'lumotlar Big Data keng qo‘llanilmoqda. Bu esa turizmni boshqarish samaradorligini oshirish bilan birga, turistlar uchun yangi imkoniyatlar yaratmoqda.

Tadqiqotning maqsadi: Madaniy meros obyektlarini turistik kartalashtirishda qo‘llanilayotgan xorijiy tajriba usullarini ilmiy jihatdan o‘rganish, ularning samaradorligini tahlil qilish hamda zamonaviy geoinformatsion va raqamli texnologiyalar asosida ushbu yondashuvlarni

O‘zbekiston sharoitiga moslashtirish imkoniyatlarini aniqlashdan iborat.

Asosiy qism. Zamonaviy turistik kartalashtirish an‘anaviy xaritalardan tubdan farq qiladi. U endilikda faqatgina obyektlarning joylashuvini ko‘rsatish bilan cheklanib qolmay, balki murakkab geoinformatsion tizimlar, interaktiv platformalar va raqamli texnologiyalar asosida ishlaydigan kompleks tizimga aylangan. Bu jarayonda geoinformatsion tizimlar (GIS) asosiy vosita bo‘lib xizmat qiladi. GIS yordamida madaniy meros obyektlarining geografik koordinatalari aniqlanadi, ular haqidagi atributiv ma’lumotlar yagona bazaga jamlanadi va fazoviy tahlil amalga oshiriladi. Natijada turistik zonalar aniqlanadi, marshrutlar ishlab chiqiladi va hududning turistik imkoniyatlari baholanadi.

Xorijiy tajribalar shuni ko‘rsatadiki, rivojlangan mamlakatlarda turistik kartalashtirish jarayoni to‘liq raqamlashtirilgan. Yevropa davlatlarida madaniy meros obyektlari interaktiv veb-xaritalar orqali keng jamoatchilikka taqdim etilmoqda. Ushbu xaritalar real vaqt rejimida yangilanadi, foydalanuvchi bilan interaktiv aloqani ta’minlaydi va turistik marshrutlarni avtomatik tarzda shakllantirish imkonini beradi. Shuningdek, mobil ilovalar orqali turistlar o‘z joylashuviga yaqin obyektlarni aniqlashi, navigatsiya xizmatlaridan foydalanishi hamda audio va video gid xizmatlariga ega bo‘lishi mumkin.

Osiyo mamlakatlarida, xususan Yaponiya va Janubiy Koreyada esa turistik kartalashtirishda yanada innovatsion yondashuvlar qo‘llanilmoqda. Bu yerda kengaytirilgan reallik (AR) va virtual reallik (VR) texnologiyalari yordamida tarixiy obyektlar virtual tarzda tiklanib, turistlarga immersiv tajriba taqdim etilmoqda. Bunday yondashuvlar nafaqat turistlar qiziqishini oshiradi, balki madaniy merosni yanada samarali targ‘ib qilishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, zamonaviy tizimlarda katta hajmdagi ma’lumotlar (Big Data) va sun‘iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish

orqali turistlarning harakati, qiziqishlari va talab darajasi tahlil qilinmoqda. Bu esa turizmni rejalashtirish va boshqarishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Xorijiy tajribalarda yana bir muhim yo‘nalish sifatida nomoddiy madaniy merosni kartalashtirish alohida e’tiborga loyiqdir. Ya’ni, nafaqat tarixiy binolar va yodgorliklar, balki milliy urf-odatlar, festival va marosimlar, hunarmandchilik markazlari ham turistik xaritalarda aks ettirilmoqda. Bu esa turizmni diversifikatsiya qilish, ya’ni yangi yo‘nalishlar yaratish va turistlar oqimini kengaytirishga xizmat qiladi.

Mazkur ilg‘or xorijiy tajribalarni O‘zbekiston sharoitida qo‘llash katta imkoniyatlarni ochib beradi. Avvalo, barcha madaniy meros obyektlarini o‘z ichiga olgan yagona geoinformatsion platforma yaratish zarur. Bu platforma orqali obyektlar haqidagi to‘liq ma’lumotlar bazasi shakllantiriladi va turistik xaritalar ishlab chiqiladi. Shuningdek, interaktiv veb-xaritalar va mobil ilovalarni yaratish orqali turistlar uchun qulay axborot muhiti tashkil etish mumkin. Bunda ko‘p tillilik, foydalanuvchi interfeysining soddaligi va real vaqt ma’lumotlari muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu bilan birga, AR va VR texnologiyalarini joriy etish orqali tarixiy obyektlarni virtual tarzda tiklash va turistlarga yangi tajriba taqdim etish mumkin. Bu ayniqsa buzilgan yoki qisman saqlanib qolgan obyektlarni namoyish etishda muhimdir. Big Data asosida turist oqimini tahlil qilish esa hududiy rivojlanishni rejalashtirish, infratuzilmani optimallashtirish va turizm siyosatini samarali olib borish imkonini beradi. Natijada turizm sohasi yanada raqamlashtiriladi va uning iqtisodiy samaradorligi oshadi.

Tadqiqot nazariy asosi. Madaniy meros obyektlarini turistik kartalashtirish, geoinformatsion tizimlar (GIS), kartografiya, turizm geografiyasi hamda raqamli geotexnologiyalar sohalarida shakllangan ilmiy qarashlar va konseptual yondashuvlarga tayanadi.

Ushbu tadqiqotda turistik kartalashtirishni amalga oshirishda fazoviy tahlil nazariyasi, hududiy tizimlar yondashuvi, “smart tourism” konsepsiyasi hamda raqamli kartografiya tamoyillari metodologik asos sifatida qabul qilingan.

Xulosa va takliflar. Xulosa qilib aytganda, madaniy meros obyektlarini turistik kartalashtirish jarayonida xorijiy tajriba usullaridan foydalanish zamonaviy turizmni rivojlantirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, geoinformatsion tizimlar, interaktiv xaritalar, mobil texnologiyalar, AR/VR yechimlari hamda Big Data asosidagi tahliliy yondashuvlar turistik kartalashtirishning samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Ushbu texnologiyalar orqali madaniy meros obyektlari nafaqat fazoviy jihatdan aniq aks ettiriladi, balki ularning turistik jozibadorligi ham ortadi.

Xorijiy mamlakatlar tajribasi turistik kartalashtirishni raqamlashtirish, foydalanuvchiga yo‘naltirilgan xizmatlarni rivojlantirish va turizm infratuzilmasini optimallashtirishda muhim metodik asos bo‘lib xizmat qiladi. Ayniqsa, interaktiv va veb-xaritalar, virtual sayohatlar hamda aqlli tahlil tizimlari turistlar uchun qulay va samarali axborot muhitini yaratadi.

O‘zbekiston sharoitida ushbu ilg‘or tajribalarni ilmiy asosda moslashtirish orqali yagona geoinformatsion platforma yaratish, madaniy meros obyektlarini kompleks kartalashtirish, turistik xizmatlarni

raqamlashtirish va turistlar oqimini samarali boshqarish imkoniyati mavjud. Bu esa nafaqat turizm salohiyatini oshiradi, balki madaniy merosni saqlash va undan barqaror foydalanishni ta‘minlaydi.

Shunday qilib, madaniy meros obyektlarini turistik kartalashtirishda xorijiy tajriba usullarini joriy etish milliy turizmni rivojlantirishning muhim omili bo‘lib, u mamlakatning xalqaro turizm bozoridagi raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi. Barcha madaniy meros obyektlari kartalarini maket komponovkasini ishlab chiqib hamma uchun tushunarli yani kartani o‘qish uchun qulaylik yo‘llarini yaratish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Andy Mitchell. GIS analysis. – ESRI (California) 2005 – 238p
2. www.arcgis.com «ArcGIS» дастури веб саҳифаси»
3. [https://www.pv.uz/uz/news/moddiy-madaniy-merosning – royxati - tasdiqlandi](https://www.pv.uz/uz/news/moddiy-madaniy-merosning-royxati-tasdiqlandi)
4. <https://zarnews.uz/uz/post/samarqandda-1607-ta-madaniy-meros-obekti-bor-ulardan-samarali-foydalanyapmizmi>
5. UNESCO. World Heritage and Sustainable Tourism Programme. — Paris, 2019
6. Sigala Marianna. Smart tourism: foundations and developments. Journal of Tourism Management, 2018
7. ArcGIS platformasi bo‘yicha rasmiy hujjatlar. — Esri, 2022.
8. QGIS Documentation. — Open Source Geospatial Foundation, 2023.

UO‘K 332.3:528.4

YERLARNING MIQDORIY HISOBINI YURITISH USLUBIYATINI TAKOMILLASHTIRISHNING MUHIM YO‘NALISHI

Aminova Guljahon Rustam qizi

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrası o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada yerlarni miqdoriy hisobini to‘g‘ri va shaffof yuritishdagi muammolarni ijobiy hal qilishga, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17 iyundagi PF-5742-son Farmoni bilan tasdiqlangan “Qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish konsepsiyasi”da hamda yerlarning miqdoriy hisobini yuritishni takomillashtirishga doir qator me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda ko‘zda tutilgan vazifalarni amalda bajarilish masalasi yoritilgan.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы эффективного решения проблем ведения точного и прозрачного земельного учета, а также практическая реализация задач, изложенных в «Концепции эффективного использования земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве», утвержденной Указом Президента Республики Узбекистан № ПФ-5742 от 17 июня 2019 года, и ряде нормативно-правовых документов по совершенствованию земельного учета.

Abstract. This article discusses the issues of positively resolving the problems of conducting accurate and transparent land accounting, as well as the practical implementation of the tasks stipulated in the "Concept of Effective Use of Land and Water Resources in Agriculture" approved by the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan No. PF-5742 dated June 17, 2019, and a number of regulatory and legal documents on improving land accounting.

Kalit so‘zlar. yer maydoni, yer fondi, yer hisobi, yer turlari, zaxira yerlar.

Ключевые слова. земельная площадь, земельный фонд, земельный учет, типы земель, резервные земли.

Keywords. land area, land fund, land accounting, land types, reserve lands.

Kirish. Respublikamizda yer munosabatlarini takomillashtirish, yer tuzish, yer kadastrı va yer monitoringini bugungi bozor iqtisodiyotiga mos ravishda tashkil etish bo‘yicha, xususan, agrar sohada yerlardan samarali va maqsadli foydalanishni ta‘minlash borasida keng ko‘lamli chora-tadbirlar amalga oshirilib, ma‘lum ijobiy natijalarga erishilmoqda. Bularning barchasi, birinchi galda, yer hisobini mukammal, haqqoniy va aniq yuritilishi bilan uzviy bog‘liqdir. Bu holat O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 7 sentyabrdagi “Er hisobi va davlat kadastrlarini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-6061-son Farmonida yana bir karra e‘tirof etilgan. Darhaqiqat, mamlakat iqtisodiyotining bozor munosabatlari sharoitida yanada rivojlanishi, iqtisodiyot tarmoqlarining, ayniqsa, qishloq xo‘jaligining barqarorligi, dehqon va fermer xo‘jaliklari faoliyatlarining tartibga solinishi,

qishloq xo‘jaligi ekinlarini ilmiy asoslangan holda oqilona joylashtirish, yerlardan foydalanish va ularni muhofaza qilish, umuman, mamlakatda yer islohatining chuqurlashuvi ko‘p jihatdan yerlarning miqdoriy hisobini har tomonlama to‘g‘ri, haqqoniy yuritilishiga bog‘liqdir. PF-6061-son Farmonning natijasi sifatida yerlarning miqdoriy hisobi bo‘yicha har yili tuziladigan yer balansining ma‘lumotlari tarkibida qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar toifasidan tashqari yer fondining boshqa yer toifalari bo‘yicha ma‘lumotlarning yetarli emasligi ham yer hisobi natijalarining shaffofligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda.

Shu bilan bir qatorda, O‘zbekiston Respublikasi ma‘muriy-hududiy birliklarining, jumladan, tumanlarning ma‘muriy chegarasi doirasida tumanga bo‘ysunuvchi shahar, shaharcha, qishloq va ovullar hududlariga amaldagi qonunchilik asosida ularni to‘liqligicha bo‘linishini ta‘minlash hamda ularning chegaralariga

butunjahon koordinatalar tizimidan foydalangan holda qayta aniqlik kiritish orqali mavjud yer maydonlarining aniq hisob-kitobini yo‘lga qo‘yish samara beradi.

O‘zbekiston Respublikasining ma‘muriy chegarasidagi umumiy yer maydoni 2023 yil 1 yanvar holatiga jami yerlar 44 892,4 ming gektarni, shundan sug‘oriladigan yerlar esa 4336,1 ming gektarni yoki umumiy yer maydonining atigi 9,7 foizini tashkil qiladi. Shu sababli yerlarni

hisobini yuritish bugungi kunda juda muhim ahamiyatga egadir.

O‘zbekiston Respublikasi yer fondi yerlardan foydalanish maqsadi va tartibiga ko‘ra o‘ziga xos hususiyatlarga ega bo‘lib, ular O‘zbekiston Respublikasi Yer kodeksining 8-moddasiga asosan 8 ta toifaga bo‘linadi.

Yer fondining toifalari bo‘yicha taqsimlanishi 1-jadvalda ko‘rsatilgan.

1-jadval

O‘zbekiston Respublikasi Yer fondining toifalari bo‘yicha taqsimlanishi

(ming ga. hisobi)

T/p	Yer fondining toifalari	Umumiy yer maydon		Shu jumladan, sug‘oriladigan yerlar	
		Jami	Foiz hisobi	Jami	Foiz hisobi
1	Qishloq xўjaligiga mўljallangan yerlar	26 232,3	58,44	4 220,0	9,4
2	Aholi punktlarining yerlari	225,8	0,50	50,7	0,11
3	Sanoat, transport, aloqa, mudofaa va boshqa maqsadlariga mўljallangan yerlar	767,7	1,71	12,5	0,03
4	Tabiatni muhofaza qiliش, so‘g‘lomlashtirish va rekreacia maqsadlariga mўljallangan yerlar	3 222,7	7,18	0,6	0,001
5	Tarixiy-madaniy ahamiyatga mo‘lik yerlar	14,8	0,03		
6	Yrmon fondi yerlari	11 738,1	26,15	45,6	0,10
7	Suv fondi yerlari	827,2	1,84	4,8	0,01
8	Zaxira yerlar	1 863,8	4,15	1,9	0,004
	Jami yerlar:	44 892,4	100,0	4 336,1	9,7

Materiallar va usullar

Yer fondining barcha toifalarida ekin yerlar 4028,5 ming gektarni, ko‘p yillik daraxtzorlar 438,5 ming gektarni, bo‘z yerlar 86,6 ming gektarni, pichanzor va yaylovlar 21215,4 ming gektarni, jami qishloq xo‘jaligi yerlari 25769 ming gektarni, tomorqa yerlar 748,3 ming gektarni, o‘rmonzorlar 3433,7

ming gektarni, butazorlar 1317,9 ming gektarni tashkil etadi [39].

Respublikada qishloq xo‘jaligi korxonalari va tashkilotlarining soni fermer xo‘jaliklari bilan birgalikda olganda, 2023 yil 1 yanvar holatiga ko‘ra 120 942 ta bo‘lib, ularga birlashtirib berilgan yerlarning umumiy yer maydoni 26 232,3 ming gektarni, shu jumladan qishloq xo‘jalik yer turlari maydoni

21 206,0 ming gektarni, shundan 3 693,6 ming gektari sugʻoriladigan yerlarni tashkil qiladi.

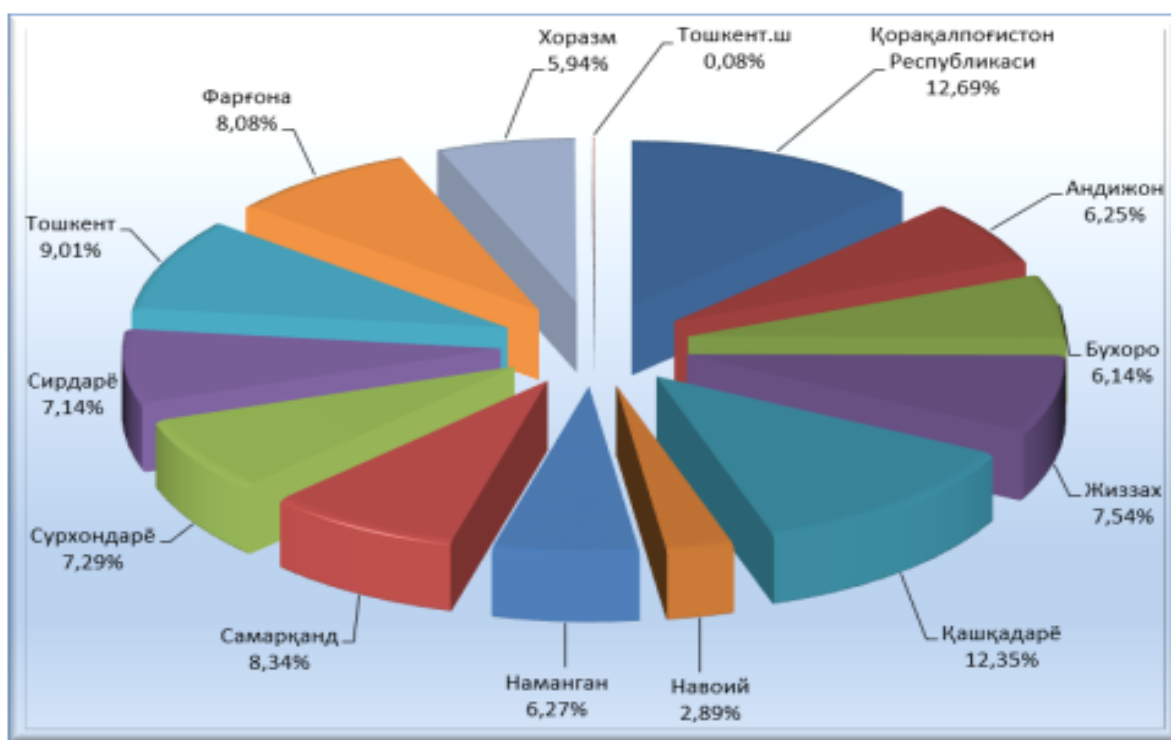
Oʻzbekiston Respublikasi hududining 58,4 foizini qishloq xoʻjaligiga moʻljallangan yerlar egallagan boʻlib, qishloq xoʻjaligi ishlab chiqarishda asosiy vosita hisoblanadi.

Respublika hududida qishloq xoʻjaligi maqsadlariga moʻljallangan yerlarning taqsimlanishi tabiiy iqlim omillariga binoan belgilanadi.

Sugʻoriladigan qishloq xoʻjalik yer turlarining Qoraqalpogʻiston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahri boʻyicha taqsimlanishi 1-rasmda koʻrsatilgan.

1-rasm

Qoraqalpogʻiston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahri boʻyicha sugʻoriladigan qishloq xoʻjalik yer turlarining taqsimlanishi. (% hisobida)



Natijalar va muhokama. Olib boriladigan davlat yer hisobi qishloq xoʻjaligi ishlab chiqarishini ixtisoslashtirishda muhim rol oʻynaydi. Yer hisobi juda aniq va toʻgʻri bajarilishi zarur. Buning uchun yer hisobini yer fondi toifalariga, yer turlariga, jumladan, ekin yerlar, koʻp yillik daraxtzorlar, boʻz yerlar, pichanzorlar, yaylovlar va boshqa yer turlariga boʻlgan holda, shuningdek, yerdan foydanuvchilar (barcha huquqlar boʻyicha) kesimida maʼmuriy-hududiy birliklar boʻyicha olib borilishi nazarda tutiladi. Xususan, yer hisobi tarkibida boshqaruv muammolarini hal qilish uchun zarur boʻlgan yer resurslarining miqdori, xoʻjalik faoliyati, holati va sifat koʻrsatgichlari toʻgʻrisida

maʼlumot olish, tizimlashtirish, toʻplash va yangilab borish boʻyicha tadbirlarni amalga oshirish lozim.

Yer uchastkalarining davlat yoki jamoat ehtiyojlari uchun olib qoʻyilishida ham yerlarning miqdori, sifati, yer turlari va ulardan foydalanish darajasi, oʻzlashtiriladigan yangi yer maydonlarining hisob-kitoblariga asoslanadi. Bulardan tashqari, yer hisobi hamda yerning normativ qiymati haqidagi maʼlumotlar yerdan foydalanganlik uchun toʻlanadigan toʻlovga asos boʻladi [7].

Yer uchastkalarining miqdorini hisobga olishda yer uchastkalarining oʻlchami, qiymati hamda talab qilinadigan

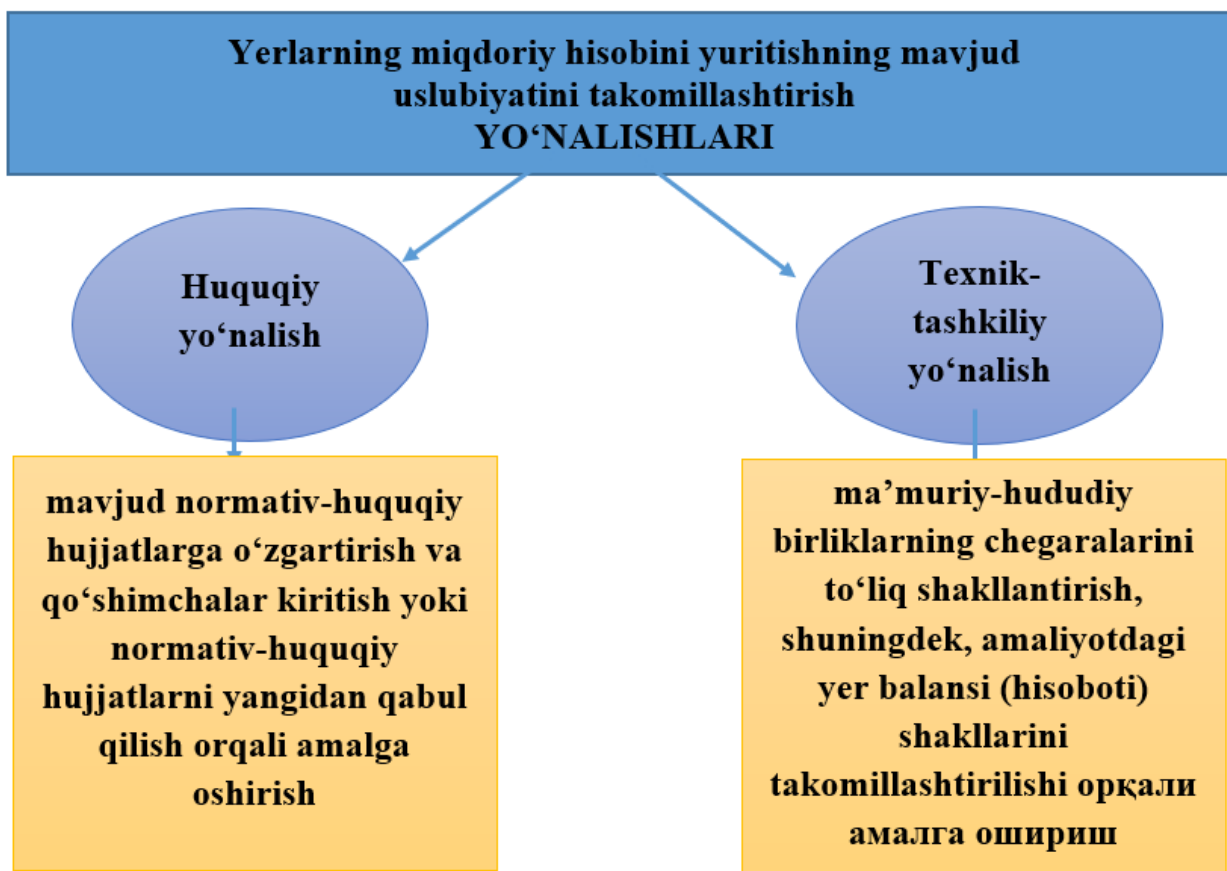
darajadagi o‘lchash aniqligidan kelib chiqqan holda, geodezik yoki kartometrik usullarni qo‘llash maqsadga muvofiqdir[1]. Yer uchastkalarining miqdoriy hisobini yuritishda yer uchastkalari doirasida asosan kartometrik usuldan foydalaniladi.

Yer uchastkalarining miqdoriy hisobini yuritishning kartometrik usulining mohiyati shundaki, yer uchastkasining chegara chizig‘idagi burilish nuqtalari koordinatalarini kartografik materiallardan foydalangan holda aniqlash orqali maydonlar hisoblanadi. Qoida sifatida kartometrik usulda koordinatalarni aniqlash va yer uchastkalarining miqdorini hisoblash ishlarida yirik masshtabli topografik xaritalardan foydalaniladi [5].

Yer hisobini yuritishda imkoni boricha kamroq harajat talab qiladigan ma’lumotlarni olish, qayta ishlash usullaridan shuningdek, zamonaviy texnik vositalari hamda geodezik asboblardan foydalanish kerak. Zamonaviy kompyuterlar dasturlari yordamida aerokosmosuratlardan foydalangan holda joyning elektron raqamli xaritalarini yaratish va ular orqali yer maydonlarini aniqlashning anchagina takomillashgan usullarini qo‘llash mamlakat yagona yer fondining hisobini to‘g‘ri, to‘liq o‘z vaqtida va yuqori sifatli tarzda amalga oshirishga imkoniyat yaratadi [8]. Yerlarni miqdoriy hisobini yuritishning mavjud uslubiyatini takomillashtirish yo‘nalishlari quyidagi 2-rasmda keltirilgan.

2-rasm

Yerlarni miqdoriy hisobini yuritishning mavjud uslubiyatini takomillashtirish yo‘nalishlari.



Yer fondini asosiy maqsadiga ko‘ra yer toifalariga bo‘linishi belgilangan bo‘lsada, yer fondining “zaxira yerlar” toifasining

maqsadi aniq yoritilmaganligi sababli mazkur yer toifasidagi yerlarni yer fondining boshqa yer toifalariga o‘tkazish orqali yer

toifalarini maqbullashtirish masalasining dolzarbligi qayd etilmoqda. Shuningdek, mazkur yer fondi toifasining miqdori tahlil

qilinganda so‘nggi yillarda keskin kamayib ketayotganligining guvohi bo‘lish mumkin (2- jadval).

2- jadval

O‘zbekiston Respublikasi yer fondining “zaxira yerlar” toifasi bo‘yicha maydonlarning o‘zgarishi

Yer fondi toifasi nomi	2023 yil 1 yanvar holatiga (ming gektar hisobida)	2024 yil 1 yanvar holatiga (ming gektar hisobida)	2025 yil 1 yanvar holatiga (ming gektar hisobida)
Zaxira yerlar	6144,0	3009,6	1863,8

Amaldagi er balansini tuzishda foydalanilayotgan ba’zi qo‘llanma va tegishli normativ huquqiy hujjatlarda ham er fondining er turlariga bog‘liq qator muammolarini kuzatish mumkin.

Xulosa. Umuman olganda yuqoridagi nazariy tadqiqotlar asosida qisqacha xulosa qilish mumkinki, er hisobini yuritishning mavjud uslubiyatini taklif etilayotgan yo‘nalishlar asosida takomillashtirish hamda ushbu takomillashgan yangi uslubiyatdan foydalangan holda er maydonlarining miqdoriy hisobini yuritish uning haqqoniyligini va shaffoqligini ta‘minlashga xizmat qiladi.

Yerlarning miqdoriy hisobini to‘g‘ri tashkil etishning muhim sharti, ularni o‘z vaqtida va uzluksiz yuritish hisoblanadi hamda er hisobi ma‘lumotlarini davr talabi darajasida tutishga imkon beradi. Shuningdek, bu tamoyil er maydonlarining holati va foydalanishida ro‘y beradigan miqdoriy o‘zgarishlarni tizimli tarzda hisob qilib borishga zaruriyat tug‘diradi. Yerlarning miqdoriy hisobini yuritish tizimini takomillashtirishda asosiy mezon bo‘lib erlarning miqdoriy hisobini yuritish bo‘yicha amalda qabul qilingan er balansi (hisoboti) shakllarini takomillashtirish orqali ularning maqbul shakllarini ishlab chiqish talab etiladi.

References.

1. O‘zbekiston Respublikasining qonuni “Davlat eyr kadastr to‘g‘risida”. Toshkent. Adolat, 2018, Lex.uz.

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

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 7 sentyabrdagi PF-6061-sonli Farmoni “Yer hisobi va davlat kadastrlarini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”. Toshkent, 2020, Lex.uz.

4. O‘zbekiston Respublikasi “Yer resurslarining holati bo‘yicha milliy hisobot”. Toshkent, Kadastr agentligi, 2023.

5. Уваров А.И., Пархоменко Н.А. Анализ точности определения координат характерных точек границ земельных участков картометрическим методом // Вестник Омского ГАУ “Науки о земле”. Омск, 2017. №1. стр. 103-106.

6. Babajanov.A.R., Sultonov.N.A., Hojiev.Q.M., Sharopov R.N “Yerlarning miqdoriy hisobini yuritishda ularni xatlovdan o‘tkazishning afzalliklari”. // “Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar” ilmiy elektron jurnali. 6-son, noyabr-dekabr, 2021 yil, 49-56 b.

7. A.R. Babajanov, R.D Abdiramanov, I.I. Abduraxmonov, U.P. Islomov Advantages of formation non-agricultural land allocation projects based on GIS technologies E3S Web of Conferences Volume 227 (2021) Annual International Scientific Conference on Geoinformatics – GI 2021: “Supporting sustainable

development by GIST” Tashkent, Uzbekistan, January 27-29, 2021.

8. A.R. Babajanov, R.D. Abdiramanov, U.P. Islomov Drafting land allocation projects for urban development based on GIS technologies E3S Web of Conferences Volume 264 (2021) We received your submission to

CONMECHYDRO – 2021 (Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering) Tashkent, Uzbekistan, April 1-3, 2021.

9. www.lex.uz

10. www.ziynet.uz

11. <http://www.agro.uz>

12. <https://gov.uz/uz>

UO‘K 528.94

ZAMONAVIY METODLAR YORDAMIDA MADANIY MEROSNI OB‘EKTLARINI MUHOFAZA QILISHNING NAZARIY ASOSLARI VA PRINSIPLARI

Sadullayeva Nodira Umirbek qizi

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti “Geodeziya, kartografiya va kadastr” kafedrası o‘qituvchisi

Nurullayev Akmal Atamurodovich

“O‘zdavyerloyiha” DILI Xorazm bo‘linmasi 1-toifali muhandisi

Hayitova Onaxon Abdirim qizi

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti “Geografiya” kafedrası magistranti

Annotatsiya. Maqolada madaniy meros ob‘ektlarini muhofaza qilish va ularning monitoringini tashkil etishda geoaxborot tizimlari (GAT) hamda masofadan zondlash texnologiyalarining nazariy-metodologik asoslari tahlil qilingan. Ushbu tadqiqotda jahonning yetakchi olimlari tomonidan taklif etilgan modellar, raqamli hujjatlashtirish va "kiber-arxeologiya" yo‘nalishlari tadqiqotlari qiyosiy o‘rganilgan. Maqolada madaniy merosning ijtimoiy jozibadorligiga ta’sir etuvchi landshaft omillari hamda ob‘ektlarning xronologik transformatsiyasini integratsiya qilish masalalari ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, xalqaro tadqiqotlarda UNESCO va ICOMOS standartlari asosida raqamli monitoring indekslarini shakllantirish metodologiyasi, xususan, fazoviy ma’lumotlarni fotogrammetrik qayta ishlash usullari ilmiy jihatdan asoslanganligi o‘rganildi.

Kalit so‘zlar. Madaniy meros, Raqamli monitoring, GAT (GIS), Masofadan zondlash, 3D modellashtirish, Global tendensiyalar, kiber-arxeologiya, Retrospektiv tahlil, ICOMOS standartlari.

Kirish. Zamonaviy ilm-fanda madaniy meros obyektlarini muhofaza qilish nafaqat ularni hozirgi holatini saqlash, balki ularni tizimli hujjatlashtirish va raqamli monitoring qilishni ham o‘z ichiga oladi. XXI asrga

kelib, madaniy meros tushunchasi "moddiy meros" doirasidan chiqib, "raqamli meros" tushunchasi bilan boyidi. UNESCO tomonidan 2003-yilda qabul qilingan "Raqamli merosni saqlash bo‘yicha xarita"

ushbu sohadagi xalqaro standartlarning asosi bo‘lib xizmat qilmoqda [23].

Global miqyosda madaniy merosni boshqarishda "Kengaytirilgan muhofaza" konsepsiyasi ustuvorlik qilmoqda. Bunda har bir yodgorlik alohida bino sifatida emas, balki u joylashgan geografik landshaftning ajralmas qismi sifatida ko‘riladi. Mazkur yondashuvni amalga oshirishda kartografik metodlar va vizuallashtirish vositalari asosiy mexanizmi hisoblanadi. Xususan, ICOMOS (Yodgorliklar va diqqatga sazovor joylarni saqlash xalqaro kengashi) tavsiyalariga ko‘ra, madaniy meros ob‘ektlarning "bufer zonalarini" aniqlash va ularning xavfsizlik chegaralarini belgilashda aniq kartografik modellarga tayanilmoqda.

Keyingi o‘n yilliklarda xalqaro ilmiy doiralarda madaniy meros ob‘ektlarini xaritaga olishda "Interaktivlik" va "Ochiq ma‘lumotlar" tamoyillari rivojlanmoqda. Bu esa nafaqat olimlar, balki keng jamoatchilik uchun ham madaniy meros ob‘ektlaridan foydalanish va ularni asrash jarayonida ishtirok etish imkoniyatini yaratadi [13].

Asosiy qism. Ushbu jarayonni ilmiy-nazariy jihatdan shakllantirishda xalqaro amaliyotda qo‘llaniladigan metodologiyalar, xususan, geoinformatsion tizimlar (GAT) muhitidagi fazoviy tahlil usullari hamda masofadan zondlash metodlari asos bo‘lib xizmat qiladi. Ushbu sohada jahon olimlari tomonidan ilgari surilgan asosiy nazariy yondashuvlarni qiyosiy tahlili quyidagicha.

Italiyalik olimlar Rosa Lasaponara va Nicola Masini (2012) o‘zlarining "Satellite Remote Sensing: A New Tool for Archaeology" nomli fundamental tadqiqotida madaniy meros ob‘ektlarini monitoring qilishda an‘anaviy metodlarning takomillashmaganligi tarixiy ma‘lumotlarning qayta tiklanmas darajada yo‘qolishiga sabab bo‘lishini ta‘kidlaydi. Ularning yondashuviga ko‘ra, sun‘iy yo‘ldosh orqali olingan ko‘p yillik ma‘lumotlarni GAT yordamida tahlil qilish, yodgorliklarning antropogen va tabiiy omillar ta‘sirida yemirilish tendensiyalarini aniq prognozlash imkonini beradi [17,18].

Shuningdek, ushbu mualliflarning "Ancient People of the Andes Viewed from Space" (2016) nomli ilmiy ishida masofadan zondlashning nafaqat vizual, balki multispektral va termal sensorlar yordamida tuproq ostidagi ko‘rinmas arxeologik qatlamlarni aniqlash imkoniyatlari ochib berilgan. Lasaponara va Masini ta‘kidlashicha, sun‘iy yo‘ldosh tasvirlaridagi o‘simlik qoplami va namlik indekslarining (NDVI) anomal o‘zgarishlarini tahlil qilish orqali yodgorliklarning asl chegaralarini aniqlash mumkin [19].

Shuningdek, AQSH va Yevropa raqamli arxeologiya maktabi vakillari Maurizio Forte va Fabio Remondino (2014) tadqiqotlarida "kiber-arxeologiya" va 3D modellash tushunchalarini nazariy jihatdan asoslab berganlar. Ular yodgorlikni shunchaki saqlash emas, balki uning "raqamli nusxasi"ni yaratish orqali tarixiy-landshaftni virtual rekonstruksiya qilish global tendensiya ekanligini isbotlaganlar. Bundan tashqari, ularning "Facing the Archaeological Record: Remote Sensing for Archaeology" (2011) maqolasida yodgorliklarni muhofaza qilishda LIDAR texnologiyasining o‘rni alohida ko‘rsatilgan. Mualliflarning fikricha, lazerli skanerlash yordamida olingan yuqori aniqlikdagi raqamli relyef modellari (DEM) hatto zich o‘simlik yoki qum qatlamlari ostidagi me‘moriy qoldiqlarni ham xaritaga olish imkonini bergan. [20].

Landshaft arxeologiyasi va hududiy monitoring yo‘nalishida Italiyalik tadqiqotchi Stefano Campana o‘zining "Mapping Archaeological Landscapes from Space"(2017) nomli fundamental asarida madaniy meros ob‘ektlarini alohida tuzilma emas, balki ularni o‘rab turgan tabiiy va antropogen muhit bilan bir butunlikda o‘rganish zarurligini asoslaydi. S.Campananing fikricha, yodgorliklarni saqlashda faqatgina ularning hozirgi holatiga e‘tibor qaratish yetarli emas; aksincha, sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlari asosida landshaftdagi o‘zgarishlar dinamikasini tahlil qilish, yodgorlikning kelajakdagi xavfsizligini ta‘minlashning yagona imkoniyati ekanligini

ta’kidlaydi[4,5]. Tadqiqotchining "Empty spaces: The dramatic under-representation of the past in the landscape" (2009) nomli maqolasida arxeologik xaritalardagi "ma'lumotsiz hududlar" muammosini hal etishga va landshaftni o'rganishning yangi paradigmasini yaratishga qaratilgan. Olim ushbu ishida an'anaviy metodlar, xususan, oddiy yer usti qidiruvi bilan aniqlanmagan bo'shliqlar aslida madaniy merosning yo'qligini emas, balki tadqiqot usullarining cheklanganligini anglatishini nazariy jihatdan asoslagan. Olimning fikricha, arxeologik xaritalarda faqatgina monumental inshootlarning (qal'alar, piramidalar) belgilanishi tarixiy landshaft haqida noto'g'ri tasavvur uyg'otadi va o'tmishning real manzarasini "dramatik darajada kam" ko'rsatadi. U landshaftni "uzluksiz madaniy qatlam" sifatida ko'rishni taklif etadi. Bunda "bo'shliqlar" orasida yashiringan qadimiy yo'llar, sug'orish tarmoqlari, vaqtinchalik turar joylar va boshqa ijtimoiy infratuzilma ob'ektlarini GAT yordamida yuqori aniqlikdagi masofadan zondlash, kosmik suratlar va geofizik qidiruv usullari orqali aniqlashni isbotlab bergan [6].

Buyuk Britaniyalik olim Dimitrios Buhalisning tadqiqotlari Madaniy meros ob'ektlaridan barqaror foydalanish va ularni boshqarishda raqamli texnologiyalarning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatini yoritishda fundamental vosita bo'lib xizmat qiladi. Tadqiqotchining "Smart tourism destinations: ecosystems for tourism destination competitiveness" (2015) nomli asarida "aqlli turizm" konsepsiyasini ilgari suradi. Buhalisning fikricha, madaniy meros ob'ektlari shunchaki tarixiy yodgorlik emas, balki axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT), bulutli hisoblash va GAT tizimlari orqali boshqariladigan dinamik ekotizimning bir qismidir [1]. Shuningdek, olimning "eTourism: strategic information technology for tourism" (2003) hamda "Technology in tourism-from-information-to-e-Tourism" (2022) kabi tadqiqotlari mazmuni raqamli texnologiyalarning madaniy meros ob'ektlari

jozibadorligini oshirishdagi rolini tahlil qiladi. U yodgorliklarni "raqamli o'tmish" sifatida taqdim etish orqali sayyohlar va mahalliy aholi uchun interaktiv muhit yaratishni global tendensiya sifatida asoslaydi [2,3].

AQSHlik olim Kenneth Kvammening tadqiqotlarida asosan madaniy meros ob'ektlarini fazoviy tahlil qilish va ularning joylashish qonuniyatlarini statistik modellashtirish metodologiyasi ochib berilgan. Tadqiqotchi o'zining "GIS in Archaeology: An Introduction" (1999) va "Recent Advances in GIS and Remote Sensing" (2007) kabi fundamental ishlarida arxeologik xarita shunchaki vizual rasm emas, balki murakkab fazoviy tahlil quroli ekanligini ta'kidlaydi. Kvammening maqolasiga ko'ra, GAT muhitidagi ma'lumotlar yodgorliklarning landshaftdagi o'rnini, ularning resurslarga yaqinligini va vaqt o'tishi bilan transformatsiyaga uchrashini miqdoriy jihatdan o'lchash imkonini beradi [14,15]. Shuningdek, olimning "Archaeological Prospecting" yo'nalishidagi statistik modellashtirish usullari yodgorliklarning saqlanish darajasini matematik prognoz qilish imkonini yaratadi[16].

Kiprlik tadqiqotchi Sorin Hermonning ilmiy ishlari madaniy meros ob'ektlariga oid turli xil ma'lumotlarni yagona tizimga keltirish va ularni ontologik Web-GIS muhitida integratsiya qilish masalasida muhim metodologik ahamiyatga ega. Olim o'zining "Formal Ontologies and Semantic Web Technologies in Digital Heritage" kabi tadqiqotlarida madaniy merosni raqamlashtirishda shunchaki 3D model yoki xarita yaratish yetarli emasligini, aksincha, ushbu ma'lumotlarning "ma'nosi" va boshqa ma'lumotlar bilan bog'liqligi birlamchi ekanligini asoslab beradi [11]. Hermonning yondashuviga ko'ra, GAT texnologiyalar va ontologik modellashtirish (masalan, CIDOC-CRM standarti) yordamida yodgorlik haqidagi tarixiy, arxeologik va texnik ma'lumotlarni Web-GAT tizimlariga integratsiya qilish mumkin. Olimning

ta'kidlashicha, bunday integratsiya madaniy merosni tadqiq etishda nafaqat "nima" va "qayerda" degan savollarga, balki "qanday" va "nima uchun" kabi ilmiy savollarga ham GAT tahlillari orqali javob topishga xizmat qiladi [12].

Turkiyalik tadqiqotchilar A. Güleç Korumaz, O. N. Dülgerler va M. Yakar (2011) tomonidan olib borilgan izlanishlar madaniy meros ob'ektlarini hujjatlashtirishda an'anaviy metodlardan raqamli texnologiyalarga o'tish masalasida dolzarb hisoblanadi. Mualliflar o'zlarining "Kültürel Mirasın Belgelenmesinde Dijital Yaklaşımlar" (Madaniy merosni hujjatlashtirishda raqamli yondashuvlar) nomli tadqiqotida, tarixiy yodgorliklarni saqlashda faqatgina vizual xaritalash emas, balki "raqamli arxivlash" tizimini yaratish zarurligini ta'kidlaydilar. Olimlarning yondashuviga ko'ra, lazerli skanerlash va fotogrammetrik usullarni qo'llash orqali ob'ektning yuqori aniqlikdagi metrik ma'lumotlarini olish mumkin. Bu jarayon yodgorlikning geometrik murakkabligini to'liq aks ettirishga imkon beradi. Ayniqsa, mualliflarning raqamli ma'lumotlarni GAT muhitiga integratsiya qilish bo'yicha takliflari yodgorliklarning vaqtlararo transformatsiyasini tizimli monitoring qilish imkonini beradi [8].

Madaniy merosni tadqiq etishda masofaviy zondlash ma'lumotlarini GAT tahlillari bilan sintez qilish bo'yicha Turkiyalik olim Şevin Güney (2015) tomonidan olib borilgan izlanishlar arxeologik monitoringning zamonaviy uslubiy asosini tashkil etadi. Olima o'zining "Integration of remote sensing and GIS for archaeological research" nomli asarida an'anaviy yer usti qidiruvlari bilan qamrab olinishi imkonsiz bo'lgan ulkan hududlarni o'rganishda sun'iy yo'ldosh texnologiyalarining o'rnini fundamental tahlil qiladi. Güneyning metodologik yondashuviga ko'ra, multispektral tasvirlar yordamida o'simlik qoplamlari va tuproq anomaliyalarini tahlil qilish, landshaft ostida yashiringan qadimiy strukturalarni

vizuallashtirish imkonini bergan [9]. Uning ta'kidlashicha, GAT muhitida turli spektral kanallar (masalan, NDVI indeksi) orqali olingan ma'lumotlarni fazoviy kross-analiz qilish, yodgorliklarning nafaqat o'rnini aniqlash, balki ularning atrofdagi tabiiy landshaft bilan tarixiy aloqalarini ham tiklashga yordam beradi.

Mahalliy tadqiqotlarni o'rganar ekanmiz dastlab, Xorazm vohasini tizimli xaritalashga asos solgan va landshaft arxeologiyasining mahalliy maktabini yaratgan fundamental olim S.P. Tolstov (1907–1976) – Xorazm arxeologiya-etnografiya ekspeditsiyasi asoschisi o'zining "Qadimgi Xorazm sivilizatsiyasini izlab" (1948) va "Qadimgi Xorazm quyi o'zani bo'ylab" (1962) asarlarida dunyoda birinchilardan bo'lib arxeologik qidiruvda aerofotosuratlar imkoniyatlaridan foydalangan. U yodgorlikni landshaftdan ajratmagan holda, qadimgi sug'orish tarmoqlari va qal'alarining o'zaro joylashuv qonuniyatlarini xaritalashtirgan [27].

Akademik Ya.G'. G'ulomov (1957) tomonidan olib borilgan fundamental izlanishlarida "Xorazmning sug'orilish tarixi: qadimgi zamonlardan hozirgi kungacha" nomli monumental asarida vohadagi yodgorliklarning joylashishi, rivojlanishi va inqirozini bevosita suv resurslarining evolyutsiyasi, daryo o'zanlarining o'zgarishi va sun'iy sug'orish tarmoqlarining dinamikasi bilan uzviy bog'liqlikda tahlil qilgan [9]. Tadqiqotchining yondashuvi shundan iboratki, u arxeologik yodgorliklarni shunchaki statik tarixiy nuqtalar deb emas, balki "mavjud gidrologik tizim"ning tarkibiy qismi sifatida talqin qiladi. Olim "jonli" va "o'lik" kanallar tizimini xaritalashtirish orqali, Xorazmning turli xronologik davrlaridagi ijtimoiy-iqtisodiy hayotini tiklashga muvaffaq bo'lgan. Uning tadqiqotlari shuni isbotlaydiki, Amudaryoning qadimgi o'zanlari (masalan, Aqchadaryo va Daudon) bo'yidagi yodgorliklarning stratigrafiyasi bevosita

ushbu o‘zanlarning suv bilan ta‘minlanish darajasiga bog‘liq bo‘lgan [26].

O‘zbekistonda madaniy meros ob‘ektlarini raqamli kartografiyalash va ularning fazoviy ma‘lumotlar bazasini shakllantirishda E. Safarov boshchiligidagi geoinformatika maktabi tadqiqotlari muhim metodologik asos bo‘lib xizmat qiladi. Muallif o‘zining "Geoinformatsion tizimlar va texnologiyalar" hamda arxeologik yodgorliklarni GAT muhitida modellash tirishga bag‘ishlangan izlanishlarida, ob‘ektlarni an‘anaviy statik xaritalashdan dinamik monitoring tizimiga o‘tish zaruriyatini ilmiy asoslab bergan [21]. E.Safarovning yondashuvi arxeologik yodgorliklarni nafaqat tarixiy eksponat, balki doimiy o‘zgarib turuvchi geofazoviy ma‘lumot sifatida talqin qiladi. Uning metodologiyasida masofadan zondlash ma‘lumotlarini GAT tahlillari bilan integratsiya qilish orqali yodgorliklarning muhofaza zonalarini avtomatlashtirilgan tartibda belgilash masalasi markaziy o‘rin tutgan [22].

O‘zbekistonda madaniy meros ob‘ektlarini saqlashning zamonaviy huquqiy-texnik mexanizmlarini takomillashtirishda S.Uvrayimovning tadqiqotlari alohida metodologik ahamiyatga ega. Muallifning ilmiy izlanishlari markazida "Madaniy meros ob‘ektlarining davlat kadastrini yuritishda GAT texnologiyalaridan foydalanishni takomillashtirish" masalasi yotadi. Uvrayimov an‘anaviy xaritashunoslikdan farqli o‘laroq, yodgorliklarni shunchaki nuqtaviy vizuallashtirish emas, balki ularning ko‘p qatlamli geofazoviy ma‘lumotlar bazasini yaratish konsepsiyasini ilgari suradi. Bundan tashqari, tadqiqotchi kadastr hujjatlarini raqamli xaritalar bilan integratsiya qilish orqali madaniy meros ob‘ektlarining shaffof monitoringi tizimini yaratishni asoslab bergan [24,25].

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqot metodologiyasi ko‘p bosqichli va integratsiyalashgan yondashuvga asoslangan bo‘lib, xalqaro va mahalliy ilmiy manbalarni tizimli tahlil qilish hamda Xorazm vohasi

yodgorliklarining tarixiy-geografik evolyutsiyasini qiyosiy o‘rganish usullarini qamrab oladi. Tadqiqotning ilmiy asosi sifatida quyidagi metodologik ketma-ketlik belgilandi:

Sistemali tahlil: Arxeologik landshaft va raqamli merosni boshqarish bo‘yicha dunyoning yetakchi maktablari (Forte, Remondino, Kvamme) hamda mahalliy olimlar (Tolstov, G‘ulomov, Rtveladze, Safarov, Uvrayimov) ilmiy merosi tizimlashtirildi. Ushbu bosqich tadqiqotning nazariy bazasini mustahkamlash va o‘tmishdagi tadqiqot usullari bilan zamonaviy texnologiyalarni bog‘lashga xizmat qildi.

Ko‘p mezonli tahlil (MCDA): Yodgorliklarning muhofaza zonalarini belgilash va ularning antropogen bosim darajasini aniqlashda MCDA yondashuvi qo‘llanildi. Bu yodgorliklarning tarixiy ahamiyati, joylashuvi va atrof-muhit ta‘siri kabi mezonlarni tahlil qilish imkonini berdi.

Geostatistik tahlil va Fazoviy autokorrelyatsiya: Xorazm vohasi arxeologik yodgorliklarining fazoviy tarqalish qonuniyatlarini aniqlash maqsadida Geostatistik tahlil usullari qo‘llanildi. Fazoviy ma‘lumotlarning o‘zaro bog‘liqligini o‘rganishda Fazoviy autokorrelyatsiya prinsipi asosiy metodologik tayanch bo‘lib xizmat qildi. Ushbu metod "Toblarning birinchi geografiya qonuni"ga asoslanadi, ya‘ni: "Hamma narsa hamma narsaga bog‘liq, ammo yaqin narsalar uzoq narsalarga qaraganda ko‘proq bog‘liqdir".

Global Moran’s I indeksi

Yodgorliklarning voha bo‘ylab tarqalish xarakterini (klasterlashgan, tarqalgan yoki tasodifiy) aniqlash uchun Global Moran’s I koeffitsienti hisoblab chiqildi.

Agar $I > 0$ bo‘lsa, yodgorliklar klasterlashgan (to‘p-to‘p bo‘lib joylashgan) bo‘ladi.

Agar $I < 0$ bo‘lsa, yodgorliklar muntazam tarqalgan (dispersed) bo‘ladi.

Agar $I = 0$ bo'lsa, joylashuv tasodifiy xarakterga ega.

Xorazm yodgorliklari misolida ushbu indeksning yuqori ijobiy qiymati, qadimgi aholi punktlarining Amudaryo deltasi va qadimgi kanal o'zanlari bo'ylab intensiv klasterlashganini matematik tasdiqlaydi.

Mahalliy fazoviy autokorrelyatsiya.

Global tahlildan so'ng, vohaning aniq qaysi hududlarida yodgorliklar zich joylashganini va qaysi hududlarda kamayganini aniqlash uchun mahalliy fazoviy autokorrelyatsiya tahlili o'tkazildi. Bu usul yordamida "Xavfli zonalar" yoki "Arxeologik zichlik markazlari" quyidagi toifalarga ajratildi:

High-High (Hot Spots): Yodgorliklar zich joylashgan va ular atrofida ham ko'plab ob'ektlar mavjud hududlar (masalan, qadimgi oazis markazlari).

Low-Low (Cold Spots): Yodgorliklar kam va ularning atrofida ham boshqa ob'ektlar deyarli uchramaydigan hududlar (masalan, cho'l bilan chegaradosh hududlar).

Xulosa qilib aytganda, olib borilgan ilmiy-nazariy tahlillar va tajribalar qiyosiy o'rganilishi natijasida quyidagi yakuniy xulosaga kelindi: madaniy meros ob'ektlarini saqlash va ularning monitoringini yuritish metodologiyasi an'anaviy statik xaritalash usullaridan GAT, mashinali o'qitish algoritmlari va masofadan zondlash integratsiyalashgan innovatsion geofazoviy tizimlarga o'tmoqda. Tadqiqotlar shuni tasdiqlaydiki, arxeologik yodgorliklarning saqlanish darajasi va tarixiy qiymati nafaqat ularning moddiy konstruksiyasi, balki "landshaft yaxlitligi" va "fazoviy autokorrelyatsiya" mezonlari, xususan, qadimgi irrigatsiya tarmoqlarigacha bo'lgan masofa hamda zamonaviy antropogen bosim va urbanizatsiya zonalar bilan uzviy bog'liqdir. OECD va xalqaro raqamli meros standartlari asosida shakllantirilgan Geofazoviy ma'lumotlar bazasi hamda Moran's I kabi statistik normallashtirish usullari murakkab landschaft o'zgarishlarini yagona matematik modelda ifodalash va monitoring jarayonidagi subyektivlikni kamaytirish imkonini beradi.

Retrospektiv tahlil (1930–2025 yy.) shuni ko'rsatdiki, Xorazm yodgorliklarining saqlanish holati va ularning antropogen bosimga bardoshlilik ob'ektning "fazoviy jozibadorligi" (proximity) bilan teskari proporsionaldir. Ya'ni, zamonaviy magistral yo'llar va urbanizatsiya o'choqlariga yaqin bo'lgan yodgorliklar so'nggi 30 yilda 45% gacha transformatsiyaga uchragan. Bu esa monitoring jarayonida mashinali o'qitish algoritmlari yordamida "Xavf ostidagi hududlar" xaritasini yaratishni taqozo etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Buhalis, D. (2003). eTourism: Information technology for strategic tourism management. Pearson Education.
2. Buhalis, D. (2022). Information and Communication Technologies in Tourism 2022. Springer Nature.
3. Buhalis, D., & Amaranggana, A. (2015). Smart tourism destinations: ecosystems for tourism destination competitiveness. In Information and communication technologies in tourism 2015 (pp. 377-389). Springer, Cham.
4. Campana, S. (2009). Empty spaces: The dramatic under-representation of the past in the landscape. *Antiquity*, 83(319), 169-182.
5. Campana, S. (2015). Drones in Archaeology. State-of-the-art and Future Perspectives. *Archaeological Prospection*, 22(1).
6. Campana, S. (2017). Mapping Archaeological Landscapes from Space. Springer Nature.
7. Forte, M. (2014). Cyber-archaeology: Notes on the simulation of the past. *World Archaeology*, 46(1), 7-22.
8. Güleç Korumaz, A., Dülgerler, O. N., & Yakar, M. (2011). Kültürel Mirasın Belirlenmesinde Dijital Yaklaşımlar. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 26(3), 67-79.
9. Gulyamov, Ya. G. (1959). Archeological monuments of lower Oxus region. Fan.
10. Güney, Ş. (2015). Integration of remote sensing and GIS for archaeological

research: A review. *International Journal of Remote Sensing and GIS*, 4(1), 22-34.

11. Hermon, S. (2008). Reasoning in 3D: a critical appraisal of the state of the art in 3D reconstruction and visualization in archaeology. *Beyond Illustration: 2D and 3D Digital Technologies as Tools for Discovery in Archaeology*, 36-45.

12. Hermon, S. (2018). 3D Scientific Visualization and Anthropological Reconstruction. *Encyclopedia of Global Archaeology*.

13. ICOMOS. (2005). Xi'an Declaration on the Conservation of the Setting of Heritage Structures, Sites and Areas. Xi'an, China.

14. Kvamme, K. L. (1999). Recent directions and developments in geographical information systems. *Journal of Archaeological Research*, 7(2), 153-201.

15. Kvamme, K. L. (2006). There is a place for GIS in digital archaeology. *Digital archaeology: Bridging method and theory*, 188-202.

16. Kvamme, K. L. (2020). Archaeological Prospection. In *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*.

17. Lasaponara, R., & Masini, N. (2011). Facing the Archaeological Record: Remote Sensing for Archaeology. *Remote Sensing*, 3(12), 2648-2670.

18. Lasaponara, R., & Masini, N. (2012). *Satellite Remote Sensing: A New Tool for Archaeology*. Springer Science & Business Media.

19. Masini, N., & Lasaponara, R. (2016). Ancient People of the Andes Viewed from Space. *Scientific Reports*, 6(1), 30110.

20. Remondino, F., & Forte, M. (2008). Digital reconstruction: Challenges and perspectives. *Proceedings of the 14th International Conference on Virtual Systems and Multimedia*.

21. Safarov, E. Yu. (2010). *Geoinformatsion tizimlar va texnologiyalar*. Toshkent: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti.

22. Safarov, E. Yu. (2022). Remote sensing and GIS in cultural heritage management: Methodological approaches. *Journal of Geoinformatics and Geophysics*.

23. UNESCO. (2003). *Charter on the Preservation of Digital Heritage*. Paris: UNESCO General Conference.

24. Uvrayimov, S. (2019). Application of GIS technologies in the protection of historical and cultural monuments. *Science and Innovative Development*.

25. Uvrayimov, S., & Safarov, E. Yu. (2020). Methodological issues of creating a geodatabase of cultural heritage sites. *Journal of Geodesy and Geoinformatics*.

26. Гулямов, Я. Г. (1957). *История орошения Хорезма с древнейших времен до наших дней*. Издательство АН УзССР.

27. Толстов, С. П. (1948). *Древний Хорезм: Опыт историко-археологического исследования*. Изд-во MGU.

UO‘K 631:551.5:528.8

**QURG‘OQCHILIK SHAROITIDA DEHQONCHILIK TARMOQLARINI
RIVOJLANTIRISH UCHUN INNOVATSION YONDASHUVLAR, SUN‘IY YO‘LDOSH
MA‘LUMOTLARI TAHLILI**

Qalandarov Umarbek Samandarovich

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti Geodeziya, kartografiya va kadastr
kafedrası g.f.f.d. (PhD)

Jumabayev Ruslan Raximbergenovich

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, stajor tadqiqotchisi

Annotatsiya. Maqolada Xorazm viloyatida qurg‘oqchilik sharoitida dehqonchilikni tadqiq qilishda geofazoviy texnologiyalarda foydalanish imkoniyatlari, vegetatsiya indeksi, yer yuzasi harorati (YYH) asosida o‘rganilgan

Аннотация. В статье исследуются возможности использования геопространственных технологий при изучении сельского хозяйства в условиях засухи в Хорезмской области на основе индекса растительности, температуры поверхности земли (ТПЗ).

Abstract. This article explores the potential of using geospatial technologies to study agriculture under drought conditions in the Khorezm region, using land surface temperature (LST) and vegetation index data.

Kalit so‘zlar. Yerni masofadan zondlash, geofazoviy ma‘lumotlar, vegetatsiya indeksi, Google Earth Engine, yer yuzasi harorati (YYH), Landsat 8 OLI/TIRS.

Ключевые слова. Дистанционное зондирование Земли, геопространственные данные, индекс растительности, Google Earth Engine, температура поверхности земли (ТПЗ), Landsat 8 OLI/TIRS.

Keywords. Remote sensing, geospatial data, vegetation index, Google Earth Engine, land surface temperature (LST), Landsat 8 OLI/TIRS.

Kirish. Bugungi kunda barcha sohalaridagi kabi qishloq xo‘jaligida ham zamonaviy texnologiyalardan samarali foydalanish imkoni vujudga kelmoqda. Qishloq xo‘jaligi ma‘lumotlarini to‘plash, ularni qayta ishlash, saqlash va qurilmalarda keng qo‘llanilayotgan zamonaviy texnologiyalar jahon miqyosida dehqonchilikda qo‘llash uchun yordam modellari ishlab chiqarish soha kartalarini to‘liq, aniq va ishonchli tarzda aniqlash bo‘ldi. Bunday xilma-xil ma‘lumotlarni har tamonlama, ko‘p qirrali tahlil qilishda kompyuter ishlab chiqarish va geografik axborot tizimlarining (GAT) o‘rni beqiyosdir.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi. Mamlakatimizda hozirgi kunda jadal rivojlanayotgan GAT dasturlaridan samarali yo‘l orqali dehqonchilikga ta‘lluqli ma‘lumotlarni to‘plash, ularni qayta ishlash, olingan mahsulotlarni tahlil qilish texnologiyasi yaratiladi. Shu bilan birgada

GAT dasturlarini qo‘llash bilan bog‘liq bo‘lgan ko‘plab ishlab chiqarishni kutayotgan texnologiya va tashkiliy muammolar mavjud. Qishloq xo‘jaligini ilmiy asoslarda boshqarish, yer monitoringini o‘tkazish, meliorativ holatini o‘rganish, yerlarni saqlash sohaga oid raqamli kartografik materiallarni va boshqa asoslarni hal qilish ilmiy ishlarini ishlab chiqarish zarur hisoblanadi.

Dehqonchilik kartalaridan foydalanilayotganda yerlar sifatini va tuproq balli baniteti materialini holatni aniqlash hamda tabiat sohalarining shu vaqtga to‘g‘ri keladigan ishlarini ahamiyatini ko‘rsatish. Shu sababli bunday kartalar guruhiga quyidagilarni kiritish mumkin: ekin dalalari, ekinlar etishtirish kartalari va boshqalar. Karta metodikasi 4 ta asosiy bosqichda ma‘lumotlarni qamrab oladi, bunda tabiiy va sotsial-iqtisodiy sohalarida o‘rganiladi va ma‘lumotlar ma‘lumotlar integratsiyalanadi hamda quidagi basqichini o‘z ichiga oladi.

1. Tayyorgarlik ishlari.
2. Avtorlik ishlar.
3. Kartaning originalini tashkil etish.
4. Kartani nashr qilish.

Maqsad va vazifalari. Xorazm viloyati hududida dehqonchilikni mukammal kartalash uchun sun’iy yo’ldosh ma’lumotlaridan foydalansak aniqlik yanada ortgan bo’lardi, chunki Sun’iy yo’ldosh turli xil spektral bandlar orqali har bir nuqtadan natija oladi, interpolatsiya usulidan ancha aniqroq hisoblanadi. Sun’iy yo’ldoshlar optik va mikrato’lqin to’lqin uzunliklaridan kamera va sensorlar yordamida to’plangan ma’lumotlar bilan ifodalanadi. Sun’iy yo’ldosh ma’lumotlari rasm yoki spektrial raqamli ma’lumot sifatida aks ettiriladi. Mavzuli kartani yaratish ishlari dala va kamerali bosqich orqali olingan natijalarni qo’shish bilan boshlanadi. GAT texnologiyalarida shartli belgilar tuziladi, mavzuli qatlamlar yaratiladi, shu bilan bir qatorda semantik, matnli va boshqa shaxsiy ma’lumotlar tahrir qilinadi.

Dehqonchilik kartalari ArcGIS dasturidan yaratish orqali bu sohada ma’lumotlar bazasini aniqlashning asosiy

jarayonlaridan biridir. Bunday bazalarda turli ma’lumotlar bilan boyitilib boriladi.

Davlat kadastrlari, agrosanoat, statistika qo’mitasi ma’lumotlari va tahlilidan olingan raqamli ma’lumotlardan ham keng foydalaniladi. Dehqonchilik kartasining qatlamlar va ma’lumotlar bazasining modul qismi sifatida alohida atribut ma’lumotlariga ega bo’lgan jadvallardan iborat bo’ladi. Hozirgi kunda sun’iy yo’ldosh ma’lumotlari aniqligi, sifati, ochiqligi va yangi ma’lumotlarni oson yo’l bilan to’plash mumkinligi bilan ajralib turadi. Sun’iy yo’ldosh ma’lumotlari tadqiqotlar, qishloq xo’jaligi, xususan dehqonchilikni tizimli kartalashtirishda ma’lumot to’plovchi yirik manba bo’lib xizmat qila oladi. Hozirgi kunda biz uchun bir qancha sun’iy yo’ldosh ma’lumotlari bepul va ochiq tarzda mavjud.

Natijalar va ularning muhokamasi. Ushbu ishda Landsat 8 sun’iy yo’ldoshi ma’lumotlaridan foydalandi. Bundan tashqari ma’lumot to’plash uchun bir qancha turdagi ochiq, va pullik xizmatlar ko’rsatuvchi bir qancha turdagi sun’iy yo’ldosh tizimlari mavjud bo’lib ular bir biridan aniqligi va bandlari bilan farq qiladi (1-jadval).

1-jadval

Eng ko’p ishlatiladigan sun’iy yo’ldoshlar

Yo’ldosh nomi	Agentlik	Piksellar o’lchami	Tasvirlar turi
Sentinel-2	ESA (Yevropa)	10m – 60m	Multispektral (13 band)
Landsat-8/9	NASA/USGS	30m	Multispektral (11 band)
MODIS	NASA	250m – 1km	Ko’p spektral
PlanetScope	Planet Labs	3–5m	Tijorat – pulli

Tahlil qilish uchun ma’lumotlarni quidagi dasturlar yordamida to’plash mumkin:

Google earth engine
[\(https://code.earthengine.google.com/\)](https://code.earthengine.google.com/),

USGS EarthExplorer
<https://earthexplorer.usgs.gov>)

Copernicus Open Access Hub
<https://scihub.copernicus.eu>)

Ma’lumot yig’ishni bir nechta jarayonlari mavjud bo’lib, misol uchun infraqizil: ko’rinadigan nurlarga qaraganda uzunroq to’lqin uzunligi elektromagnit nurlanish. Yerdagi va fazoda ko’plab obyektlar infraqizil to’lqinlarni chiqaradi, ular inson ko’ziga ko’rinmaydi, chunki ular ko’rinadigan yorug’lik spektridan pastda joylashgan. Sun’iy yo’ldosh fazodan yerdagi

ma'lumotlarni infraqizil nurlar yordamida aniqlaydi. Bundan tashqari ma'lumot to'plash uchun yerga asoslangan radarlar

ham yaratilgan, kosmosdagi juda kichik obyektlarni aniqlay oladi (2-jadval).

2-jadval

Bir qancha sun'iy yo'ldoshlar avlodlari va ishlash prinsplari

Modis	Landsat	Sentinel
1.MCD43A4.006 MODIS Nadir BRDF-Adjusted Reflectance Daily 500m	1. Landsat 9 OLI-2/TIRS-2 – 2021 - hozirgacha	1. Sentinel-1 SAR GRD: C-band Synthetic Aperture Radar
2. MCD43A3.006 MODIS Albedo Daily 500m	2. Landsat 8 OLI/TIRS – 2013 - hozirgacha	2. Sentinel-2 MSI: Multispectral Instrument
3. MCD43A2.006 MODIS BRDF-Albedo Quality Daily 500m	3. Landsat 7 ETM+ - 1999-2021	3. Sentinel-3 OLCI EFR: Ocean and Land Color Instrument
4. MOD09GQ.006 Terra Surface Reflectance Daily Global 250m	4. Landsat 5 TM – 1984-2012	4. Sentinel-5P TROPOMI: TROPospheric Monitoring Instrument

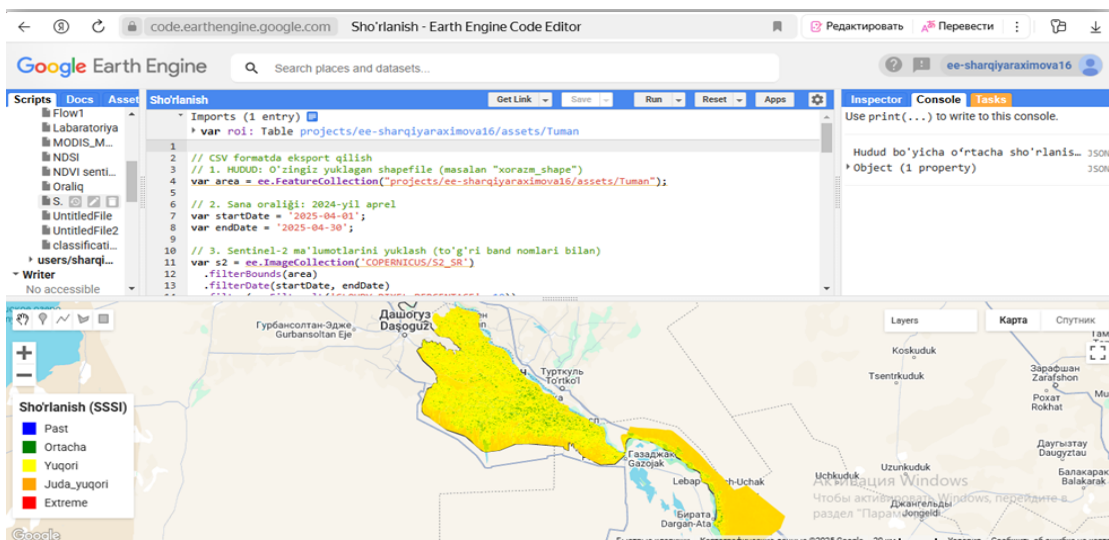
Mazkur ishida Google Earth Engine ma'lumotlaridan foydalanib Xorazm viloyatining tabiiy xususiyatlarini aniqlandi. Bunda Google Earth Engine — bu Google tomonidan ishlab chiqilgan onlayn platforma bo'lib, u orqali biz sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari va boshqa geoma'lumotlar

bilan ishlashimiz, analiz qilishimiz va vizualizatsiya qilishimiz mumkin.

GEE – “cloud platform” ya'ni bulutga asoslangan platforma. Bunda biz kuchli kompyuterga ega bo'lmasdan turib katta hajmdagi tasvirlarni tezda tahlil qilishimiz mumkin (1-rasm)

1-rasm

Google earth engine interfeysi



Google earth engine quidagi vazifalarni bajaradi:

Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlar bazasi

GEE o‘z serverlarida yuzlab terabayt
 sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarini saqlaydi:

Sentinel-1 va 2 (ESA)

Landsat 5, 7, 8, 9 (NASA/USGS)

MODIS (NASA)

DEM (yer yuzasi balandligi)

Iqlim ma‘lumotlari (CHIRPS, ERA5
 va h.k.)

2. Bulut orqali ishlash (Cloud
 platform)bunda biz kod orqali bulutdagi
 rasmni chaqamiz, GEE uni serverda tahlil
 qiladi va natijani bizga qaytaradi.

3. Kodlash tillari

JavaScript: GEE-ning rasmiy Code
 Editor interfeysida ishlatiladi

Python: Google Colab, Jupyter
 Notebook orqali ishlatish mumkin
 (earthengine-api orqali)

4. Natija chiqarishda biz tahlil qilingan
 rasm yoki ma‘lumotni Google drivega
 eksport qilishimiz mumkin.

Dehqonchilikni kartalashtirishda
 iqlimning ham o‘z ta‘siri mavjud bo‘lib,
 Google Earth Engine yordamida kod orqali
 Javascript tilida Google Earth Engine
 dasturida tasvirlandi. LST (Land Surface
 Temperature) - yer yuzasining haroratini
 o‘lchashni anglatadi va bu yerning sirtidagi
 haroratni ko‘rsatadi. LST o‘lchovlari, asosan,
 uzoq masofadan (remote sensing) amalga
 oshiriladi, ya‘ni sun‘iy yo‘ldoshlar va
 aerokosmik apparatlar yordamida. LST
 ko‘rsatkichlari tabiiy muhitning
 o‘zgarishlarini kuzatishda va atrof-muhitni
 tahlil qilishda muhim ahamiyatga ega:

1. Hudud shape faylini assets bo‘limiga
 yuklandi va uni asosiy oynaga import qilish
 orqali shape fayl ishchi oynasiga import
 qilindi va roi nomi bilan belgilandi, roi-
 region of interest ya‘ni qiziqayotgan hudud
 ma‘nosini bildiradi.

3-jadval

Google earth engine dasturida LSTni hisoblash uchun kod

2. Landsat L2 ni tozalash funksiyasi (bulut, soya, sath to‘yinish maski) qo‘llandi
 function maskL8sr(image) {

var qaMask = image.select(‘QA_PIXEL’)

bitwiseAnd(parseInt(‘11111’, 2)) // Bulut, soya qor va b..

.eq(0);

var saturationMask = image.select(‘QA_RADSAT’).eq(0);

var opticalBands = image.select(‘SR_B.’);

var thermalBands = image.select(‘ST_B.*’);

return image.addBands(opticalBands, null, true)

.addBands(thermalBands, null, true)

.updateMask(qaMask)

.updateMask(saturationMask);

}

// 3. Xarita markazga keltirildi

Map.centerObject(roi, 6);

// 4. Landsat 8 kolleksiyasi

var landsat = ee.ImageCollection(‘LANDSAT/LC08/C02/T1_L2’)

.map(maskL8sr);

// 5. Faqat 01.05.2014 - 30.10.2024 oralig‘i va may-oktabr oylari olindi

var start = ee.Date(‘2014-05-01’);

var end = ee.Date(‘2024-10-30’);

var filteredLandsat = landsat

.filterDate(start, end)

.filter(ee.Filter.calendarRange(5, 10, 'month')); // faqat May–Oktyab uchun
// 6. Harorat kanalini tanlandi
var STB10 = filteredLandsat.select('ST_B10');
// 7. LST (Selsiy) hisoblash va -10°C dan past qiymatlarni mask qilindi
var LSTc = STB10.map(function(img) {
var lst = img.multiply(0.00341802)
.add(149.0)
.add(-273.15);
var clean = lst.updateMask(lst.gte(-10)); // -10°C dan past noto‘g‘ri qiymatlarni mask qilindi
return clean.copyProperties(img, ['system:time_start']);
});
// 8. Vaqt bo‘yicha o‘rtacha qiymat grafigi (diogramma) yaratildi
var ts1 = ui.Chart.image.series({
imageCollection: LSTc,
region: roi,
reducer: ee.Reducer.mean(),
scale: 1000,
xProperty: 'system:time_start'
}).setOptions({
title: 'LST Time Series (May–October, 2014–2024)',
vAxis: {title: 'LST (°C)'},
hAxis: {title: 'Date'}
});
print(ts1);
// 9. Haroratning o‘rtacha qiymatini xaritada ko‘rsatildi
var clipLSTc = LSTc.mean().clip(roi);
Map.addLayer(clipLSTc, {
min: 20, max: 45,
palette: ['blue', 'limegreen', 'yellow', 'darkorange', 'red']
}, 'Mean LST (May–October, 2014–2024)');
// Google drivega export qilindi
Export.image.toDrive({
image: clipLSTc,
description: 'LST_May_October_2024',
folder: 'EarthEngineExports',
fileNamePrefix: 'LST_May_October_2024',
region: roi,
scale: 30,
crs: 'EPSG:4326',
fileFormat: 'GeoTIFF',
maxPixels: 1e13

LST hisoblashda quyidagi banddan foydalanildi - ST B10 - bu Thermal Infrared Sensor (TIRS) band 10 hisoblanadi.U

Landsat 8 Collection 2 Level 2 to‘plamida mavjud bo‘lib, yer yuzasining termal nurlanishini ifodalaydi.

4-jadval

Kodning bir qismidan parcha

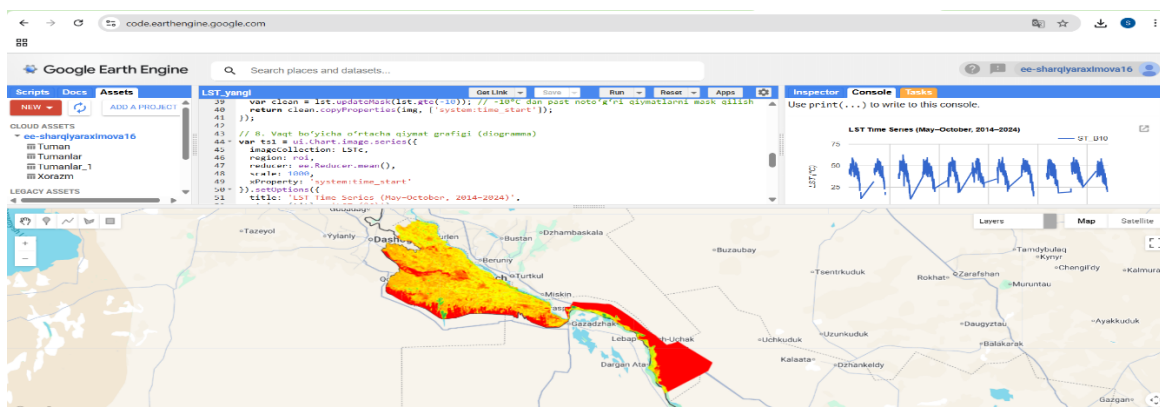
<code>var lst = img.multiply(0.00341802)</code>
<code>.add(149.0)</code>
<code>.add(-273.15);</code>

LST qiymatlari yer sathining issiqlik holatini baholashda yordam beradi. Masalan, suv tanqisligi, qurg'oqchilik, tuproq namligi, shahar issiqlik orollari kabi holatlarni tahlil qilishda qo'l keladi. Shu bilan birga, men bu ma'lumotlarni GeoTIFF formatida eksport qilib, keyinchalik GAT dasturlarda tahlil

qilish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Quyidagi indeksni aniqlashning bir qancha usullari mavjud bo'lib, ularning barchasi sun'iy yo'ldosh ma'lumotlariga asoslangan holatda natijani chiqarishda yordam beradi. Biz tuproq yuza harorati indeksini Google Earth engine dasturi yordamida aniqladik.

2- rasm

LST ko'rsatkichi,GEE interfeysida



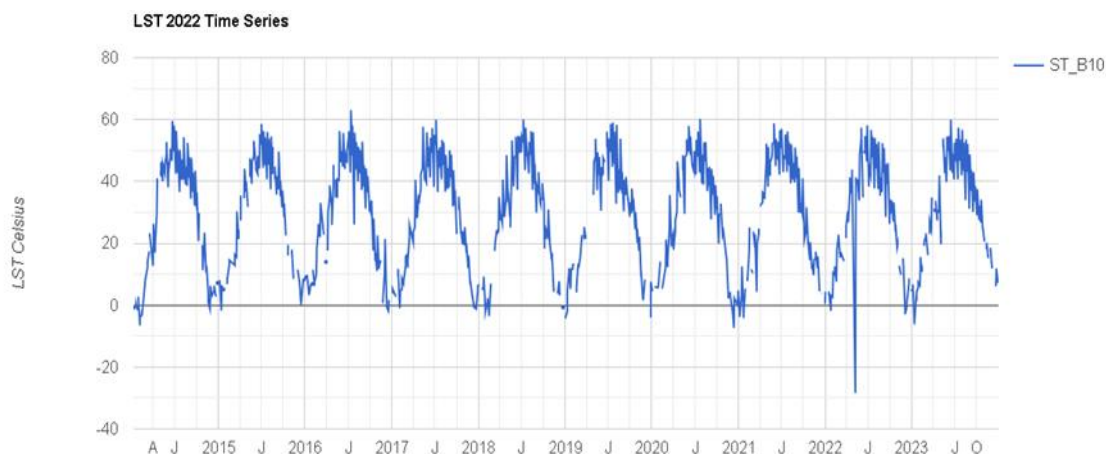
0.00341802 - bu radiance multiplicative scaling factor (ko'paytma koeffitsiyenti) (4-jadval).

149.0 - bu esa radiance additive scaling factor (qo'shiladigan koeffitsiyent).

Yuqoridagi hisoblashlar natijasida yer yuzasining selsiusdagi harorati asosan issiq kunlar uchun hosil bo'ldi (3-rasm).

3-rasm

10 yillik tuproq yuzasi harorati



Tuproq harorati - ekinlarning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga bevosita ta'sir ko'rsatuvchi muhim agroiklimiy birlikdir. U urug'ning unishidan tortib butun vegetatsiya davrida o'simlikning fiziologik ishlariga ta'sir qiladi.

Xulosa. Yerni holatini baholash maqsadida NDVI va LST qiymatlari hisoblanib turli hududlarda o'simliklarning rivojlanishi va ba'zi xususiy holat va sabablarga ko'ra o'simliklar bilan ta'minlanish holatining past ko'rsatkichlarini hisobga olgan holda quyidagi hududlar ham ekin yerlari uchun yuqori bo'lmagan darajada qulay deb qaraldi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Авезов С.А., Сафаров Э.Ю., Қаландаров У.С., Гулимматов И.Б. “Хоразм вилояти қишлоқ хўжалигини ҳудудий ташкил этишда картографик методдан фойдаланиш” Монография. – Урганч., 2023. - 156 б.

2. Avezov S.A., Musayev I., Qalandarov U.S. “Qishloq xo'jalik samaradorligini oshirishda yer-suv resurslari kartalarini yaratish masalalari” // Zamonaviy geografiya: Innovatsion rivojlanishning ilmiy-uslubiy asoslari. Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. – Urganch., 2023. – B. 249-251.

3. Safarov E.Yu., Avezov S.A., Qalandarov U.S. “Qishloq xo'jaligi elektron xaritalarini yaratishning zamonaviy texnologiyalari haqida” // O'zbekiston Geografiya jamiyati axboroti. 59-jild. - Toshkent., 2021. – B. 140-145.

4. Qalandarov U.S. “NDVI, SMI, LST ko'rsatkichlari asosida sholichilikka qulay hududlarni baholash masalalari” // “Geodeziya, kartografiya va geoinformatika” Ilmiy-texnik jurnal. - Toshkent., 2023. 2-son. – B. 41.

5. Matchanov M.J., Ro'zmetov D., Qalandarov U.S. “Xorazm viloyati qishloq xo'jaligi geografiyasi” O'quv-uslubiy qo'llanma. – Urganch., 2017. - 164 b.

6. Qalandarov U.S., Avezov S.A., Qodirov H.A. “Tuproqlarni mineral o'g'itlar bilan ta'minlanganlik miqdorini ko'rsatuvchi yirik masshtabli kartalarni yaratish masalalari (Xiva tumanidagi fermer xo'jaligi misolida)” // “Geografik tadqiqotlarda zamonaviy geoinformatsion kartografiya, masofadan zondlash metodlari va texnologiyalarining ro'li”, mavzusidagi. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. - Toshkent., 2024. – B. 272-276.

UO'K 614:911.3:61:551.5

TABIY SHAROITNI INSON SALOMATLIGIGA TA'SIRI

Qarshiyeva Taxmina Imomali qizi

“TIQXMMI” Milliy Tadqiqod Universiteti, Geodeziya va geoinformatika yo'nalishi 202-guruh talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada tabiat tushunchasi, uni buzilishining inson salomatligiga ta'siri hamda iqlim o'zgarishi va ekologik jarayonlar tufayli yuzaga keladigan sabab va oqibatlar hamda ularni bartaraf etishda amalga oshirilishi kerak bo'lgan muammolar yechimiga qaratilgan. “Yashil makon” loyihasi doirasi

asosiy e’tiborni ekilgan daraxt ko’chatlarini soniga emas, unib chiqib, o’rnashib, rivojlangani bilan baholash tavsiya etilgan.

Toshkent shahri havosini toza saqlash bo’yicha geodezist-kartograf sifatida Geografik axborot tizim va texnologiyalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Unga ko’ra, shahar maydoni ustidan maxsus ruxsatnoma asosida dronlar uchirilib, avtoturargohlar qurish uchun yer maydonlarini tavsiya qilish va amaliyotda qo’llash bo’yicha fikrlar keltirilgan.

Аннотация. В данной статье рассматриваются понятие природы, влияние ее разрушения на здоровье человека, причины и последствия изменения климата и экологических процессов, а также решения проблем, которые необходимо реализовать для их устранения. Оцениват масштаб проекта «Зеленое пространство» рекомендуется не по количеству высаженных саженцев деревьев, а по их всхожести, укоренению и развитию.

Как геодезист-картограф, рекомендуется использовать Геоинформационные системы и технологии для поддержания чистого воздуха в Ташкенте. Согласно ей, на основании специального разрешения над городской территорией запускаются беспилотники и излагаются идеи по рекомендации и применению земельных участков для строительства парковок.

Abstract. This article focuses on the concept of nature, the impact of its destruction on human health, the causes and consequences of climate change and ecological processes, and the solutions to the problems that need to be implemented to eliminate them. It is recommended to evaluate the scope of the “Green Space” project not by the number of planted tree seedlings, but by their germination, establishment, and development.

As a geodesist-cartographer, it is recommended to use Geographic Information Systems and Technologies to maintain clean air in Tashkent. According to it, drones are launched over the city area on the basis of a special permit and ideas are presented on recommending and applying land plots for the construction of parking lots.

Kalit so’zlar. Tabiat, ekologiya, ifloslanish, aholi salomatligi, gazlar, urbanizatsiya.

Ключевые слова. Природа, экология, загрязнение, общественное здоровье, газы, урбанизация.

Keywords. Nature, ecology, pollution, public health, gases, urbanization.

Kirish. Inson tabiatning bir bo’lagi, u hech qachon tabiatsiz yasholmaydi. Tabiat o’zining har bir jabhasida inson uchun zarur bo’lgan minglab unsurlarni mujassam etgan. Tabiat, jamiyat va inson o’rtasida ma’lum mutanosiblik qonuniyatlari mavjud. Ushbu qonuniyatlarga rioya qilmaslik pirovard natijada ekologik muvozanatning buzulishiga olib kelishi mumkin. Mavjud tabiiy resurslardan to’g’ri foydalanmaslik tabiat va atrof-muhitdagi tenglik va mutanosiblikning izdan chiqishiga sabab bo’ladi. Natijada dunyo mamlakatlarining ayrim hududlarida bebaho bo’lgan yer, suv, havo ifloslanib yaroqsiz holga kelib qolmoqda. Ayrim o’simlik, o’rmon hamda hayvonot dunyosi turlari qisqarib ketmoqda. Ilm-fan, texnika va yangi kashfiyotlarning paydo bo’lishi va rivojlanishi tabiat va jamiyat o’rtasidagi munosabatlarga keskin burulish yasadi. Ming afsuski inson tabiatga misli ko’rilmagan miqdorda ta’sir ko’rsatdi. Aniqroq aytsak, hayvonlar tabiatdan qanday bo’lsa shunday

foydalanib, unga sezilarsiz ta’sir ko’rsatadi. Insoniyat esa tabiatga moslasha olmasa, uni o’z istaklariga moslashtirib oladi. Natijada butun dunyodagi muvozanat buzuladi. Buni bir nom bilan zamonaviy ilmiy-texnologik inqilob deb nomlasak bo’ladi. Bu inqilob ekologiyaning buzulishidir. Hozirgi kunda transportlarning haddan tashqari ko’payishi, elektr energiyaga bo’lgan ehtiyojning ortishi, kuz-qish mavsumiga mo’ljallangan issiqlik markazlarining ortishi ekologiya buzulishining eng katta sabablaridan biridir. Ekologiya buzilishi natijasida esa insonlar orasida turli kasalliklar rivojlanib, tobora ko’paymoqda.

Metod va materiallar. N.Komilova va boshq., (2024) ning ma’lumotiga ko’ra, yer sharidagi 400 mlndan ortiq avtomobil atmosferaga har yili 300 mln tonnaga yaqin zaharli moddalar chiqaradi. Shundan 200 mln tonnasi oltingugurt oksidi, 50 mln tonnasi uglevododlar, 30 mln tonnasi azot oksidi tashkil etadi. Jahon sog’liqni saqlash

tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, atmosfera havosining ifloslanishi bolalar kasallanishida yetakchi omillardan sanalib 30% ni tashkil etadi. Bunda atrof muhitni ifloslanishi 20%, iqlim sharoitlarini o'zgarishi 10%ni tashkil etadi. Respublikamiz turli mintaqalarida kasallanish ko'rsatkichlari har xil. Masalan, shaharda yashovchi aholi qishloqda yashovchilarga nisbatan ekopatologiyalar soni ko'proq uchraydi, bunga sabab shaharlarda atrof muhitni ifloslovchi ob'ektlar soni ko'pligi bilan izohlanadi. Ekologik noqulay mintaqalarda yashovchi aholida ko'pgina kasalliklar cho'ziluvchan va surunkali kechish tendensiyasiga ega. Olimlarning e'tirof etishicha atrof muhitni ifloslantiruvchi yirik ishlab chiqarish korxonalari yaqinida yashovchi aholini profilaktik emlash ko'pincha kam samarador bo'lar ekan.

Sanoati rivojlangan hududlarda atmosferaning yomonlashishiga quyidagi 3 ta omilning ta'siri kuchli sezilmoqda:

1. Urbaniztsiya (shaharlashuv, shaharlarning taraqqiy etishi) va sanoatning rivojlanishi bilan zamonaviy texnikalar, jumladan avtotransport vositalari ham rivojlanmoqda. Transport vositalarining tabiatga ta'siri, ular ishlatayotgan yoqilg'i va yo'l harakatini tashkil etish sifatiga bog'liq bo'lib qolmoqda. Jumladan, Respublika bo'yicha 2021-yilda 3,14 mln dona avtomobillar bo'lsa, 2023-yilda ularning soni 4,6 mln donaga yetdi. Jahon xalqlarini qabul qilgan standartlariga to'g'ri kelmaydigan A-80 markali benzin yoqilg'isidan foydalanayotgan texnika vositalari esa atmosfera juda ko'p zararli tashlamalar chiqarmoqda.

2. Kuz-qish faslida kunlar soviy boshlagach, aholiga markazlashgan issiqlik yetkazib berish uchun mavjud (qozonxonalar) issiqlik markazlari tomonidan qo'shimcha yoqilg'i sifatida ayrim kunlari mazut yoqilg'isidan foydalanish holatlari kuzatilmoqda. Bu esa atmosfera havosining keskin ifloslanishiga, aholini ko'plab e'tirozlariga sabab bo'lmoqda. Ma'lumotlarga ko'ra, birgina

Toshkent shahridagi mavjud 6 ta issiqlik markazlarining 9 ta qozonxonalarida dekabr oyida 3 ming tonna mazut yoqilg'isi ishlatilgan.

3. Iqtisodiyotning turli tarmoqlarida va aholining energiya resurslariga bo'lgan talabi ortishi natijasida uglevodorodlardan, jumladan, ko'mir yoqilg'isidan foydalanish hajmi ortmoqda. Xususan, 2019-yilda 3,9 mln tonna ko'mirdan foydalanilgan bo'lsa, 2022-yilda bu raqam 5,3 mln tonnaga, 2023-yil yakuniga ko'ra esa 6,7 mln tonnaga yetgan. Ko'mir yoqilg'isini qazib chiqarish, tashishdan to foydalanishgacha bo'lgan jarayonda ajralib chiquvchi ifloslantiruvchi moddalar esa atrof-muhitga, atmosfera havosi, tuproq va suv resurslarining ifloslanishiga olib kelmoqda. Ma'lumot uchun, 10 tonna ko'mir yoqilg'isi yoqilganida atmosfera havosiga 220 kg qurum, 360 kg oltingugurd II oksidi, 64 kg uglerod oksidi, 16 kg azot II oksidi va 2 tonna kul chiqindisi ajralib chiqishi manbalarda keltirilgan [2]. So'nggi yillarda transport vositalarining ko'payishi hamda sanoat ishlab chiqarishning ortishi va tirbantliklar natijasida atrof-muhitga ifloslantiruvchi tashlanmalar hajmi ortmoqda. Hammamizga ma'lumki, atmosfera havosining ifloslanishi shaharlarda va katta sanoat markazlarida boshqa hududlarga nisbatan ko'proq seziladi. Ba'zi bir sanoatlashgan shaharlarda kimyo zavodlari va turli sanoat korxonalari 50% gacha ifloslantiruvchi gazlarni atmosfera chiqaradi. Ularning tarkibi 150 dan ziyod turli birikmalardan, jumladan oltingugurd II oksidi (46%), uglevodorodlar (15%), qattiq moddalar (14%), uglerod oksidlari (13%), azot oksidlari (8%)dan iborat bo'lishi mumkin. Yoqilg'i moddalarining barchasi yonish jarayonida o'zidan ko'plab uglerod II oksidi ajratib chiqaradi va atmosferaning sun'iy isib ketishiga olib keladi. Natijada u yer yuzasining barcha qismida issiqlik samarasini keltirib chiqaradi. Ba'zi gazlar miqdori atmosferada 97-98% gacha yetishi mumkin [1].

Hozirda ko'plab zavod, fabrika va ishlab chiqarish korxonalari 45 ming turga

yaqin kimyoviy modda ishlanib, aholiga sotilmoqda. Butun jahonda esa 300 mlnga yaqin organik moddalardan millionlab buyumlar tayyorlanmoqda. Ammo ishlab chiqarilayotgan kimyoviy moddalar havo, suv, va oziq-ovqatlar bilan inson tanasiga kelib tushmoqda. Natijada turli yuqumli kasalliklar paydo bo'lmoqda. Chunki ayrim kimyoviy moddalar zaharli bo'lsa, ayrimlari allergenlik, rak kasalliklarini keltirib chiqarish, naslga ta'sir etish, chala yoki mayib-majruh tug'ilishni yuzaga keltirish, tanadagi to'qimalar birikmasining ajralishi kabi kasalliklarni keltirib chiqish xususiyatiga ega. Bu moddalarga og'ir metallardan (qo'rg'oshin, kadmiy, simob) noorganik gazlardan (oltingugurt ikki oksidi, is gazi, ozon, azot oksidi) kremniy ikki oksididan (DDT, xlorli vinil) va boshqalarni keltirishimiz mumkin. Bu moddalar alohida o'zi bo'lsa ham, yoki birikma holida bo'lsa ham inson salomatligiga salbiy ta'sir qiladi. Oxirgi yillarda saraton kasalligining ortishi, turli yangi kasalliklarning paydo bo'lishi ham kimyoviy moddalar ta'siridandir [3].

Qo'yilgan muammo va yechim. Atmosfera havosini muhofaza qilish, ekologik jarayonlar ta'sirini oldini olish uchun quyidagi masalalarning yechimini topishga qaratilgan tadbirlar amalga oshirilishi kerak:

✓ atmosfera havosini ifloslantiruvchi moddalarni atrof-muhitga chiqarishni kamaytirish va uni kvotalash;

✓ ozon qatlamini yemiruvchi moddalarni o'rnini bosuvchi ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish;

✓ transport va sanoatning turli sohalarida xalqaro va ayniqsa, yevrostandartlarga javob beruvchi talablarni joriy etish va uning amaliy tatbiqini qattiq nazorat qilish;

✓ transchegaraviy ifloslanish masalasini tinch yo'llar bilan regional va global miqyosda hal etish;

✓ iqlim o'zgarishi va unga moslashish muammolarining yechimini topish;

✓ shahar va aholi zich yashaydigan hududlarda atmosfera havosini muhofaza qilish;

✓ «issiqxona samarasi»ini ijobiy tomonga yo'naltirishga oid innovatsion ishlarni kengaytirish;

✓ agrar sohada atmosfera havosini ifloslantiruvchi vositalardan kechish metodlarini o'ylab topish va h.k [1].

A.To'xtayev havoning ifloslanish darajasini har tomonlama o'rganish bo'yicha o'z fikrlarini bildirdi. Benzinli va dizelli transport vositalaridan chiqadigan zaharli gazlar aniq tavsiflanmagan. Atmosfera havosini avtotransport vositalaridan ifloslantiruvchi asosiy manbalar sifatida CO₂ gazlari, uglevodorodlar, azot oksidlari, aldegidlar, ketonlar, qo'rg'oshin elementlari va boshqalar ko'p hollarda gigienik nuqtai nazardan zararli ekanligi ta'kidlanadi. Avtotransport vositasidan atmosferaga chiqadigan zaharli gazlar metrologik sharoitda fotokimyoviy o'zgarishlarga mos kelishi o'rganilgan [1]. Mening fikrimcha hozirgi kundagi dolzarb muammo bu ekologiya buzulishi. Uning buzulishiga sabablar esa, transport vositalarining ko'payishi va sanoat ishlab chiqarish korxonalarining ortishi asosiy sabablardir. Bularni oldini olish uchun chiqindilarni qayta ishlash texnologiyasini yanada keng yo'lga qo'yish lozim. Agar biz bu borada ilg'or texnologiyalarni olib borib, hududlarda bunday zavodlarni ko'paytirsak, ko'p miqdordagi chiqindilardan xalos bo'lamiz. Avtotransport vositalarini esa kamaytirish kerak. Ulardan gaz yoqilg'isi orqalali foydalansak, atrof-muhitga kamroq zaharli gazlar chiqadi. Atrof-muhitni tozlash uni ko'rkam va chiroyli qilish uchun ko'proq daraxtlar ekishimiz lozim. Daraxtlar mashinalardan chiqqan zaharli gazlarni yutib, biz uchun kerak bo'lgan kislorod (O₂) gazini yetkazib beradi. Agar yuqoridagi qo'yilgan muommolar bartaraf etilsa, albatta tabiatni ma'lum miqdorda asragan bo'lamiz. Ekologiyani tozalab kasalliklarni ma'lum miqdorda oldini olgan hisoblanamiz. Buning

uchun hammamiz qo'ldan kelganicha tabiatni asrashimiz uni muhofaza qilishimiz shart va zarur. Biz tabiatninng ajralmas bir bo'lagi ekanmiz yuqoridagi fikrlarga astoydil rioya qilishimiz kerak.

Daraxtlarni umuman kesmasligimiz kerak. Daraxtzorlar va ko'kalamzor maydonlarni inson salomatligiga ijobiy ta'siri ko'p. Jumladan, nafas olish a'zolari, ko'rish qobiliyatiga va asab-immun tizimi kabilarga juda foydali. Ko'p yillik daraxtzorlar va Chunki qonunda belgilab qo'yilgan jarimalar va jazolar mavjud. Jumladan, “O'zbekiston Respublikasining ayrim qonun hujjatlariga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish to'g'risida”gi qonunga ko'ra, Ma'muriy javobgarlik to'g'risidagi kodeksning (MJtK) bir nechta moddalariga qo'shimcha va o'zgartirish kiritilmoqda. Bundan ko'zlangan asosiy maqsad, daraxt va butalarni sababsiz kesilishini oldini olish, ko'kalamzor maydonni ko'paytirishdir. Jumladan ushbu qonunning 79-moddasiga ko'ra, daraxtlarni, butalarni, boshqa o'simliklarni va nihollarni qonunga xilof ravishda kesish, shikast yetkizish, yo'q qilish yoki boshqa joyga ko'chirib o'tkazish bo'yicha ham amaldagi iqtisodiy jazo choralari kuchaytirilmoqda.

Buta va daraxtlarni qimmatbaho navlarini kesib, shikaslantirishga bir shaxsning qaytadan urinishini iqtisodiy jazo tartibi ham kuchaytirilishi ko'zda tutilgan. Bunday holatga olib keluvchi loyiha rahbarlariga ham jazolar keskinlashtirilishi ko'zda tutilgan.

Xulosa. Yuqoridagilardan xulosa qilib aytish mumkinki, biz ekologiyani toza saqlashimiz va chiqindilarni kamaytirish uchun hozirgi zamon talabiga mos keladigan ilg'or texnologiyalardan foydalanib chiqindisiz texnologiyalardan keng foydalanish lozim. Undan tashqari “yashil makon” loyihasini ham rivojlantirishimiz kerak. Bunda ekilgan daraxt ko'chatlarini soni bilan emas, unib chiqib yetilishi bilan baholansin bajarilgan ishlar. Ya'ni ko'proq foydali daraxtlarni ekib, shahar ko'chlarini obodonlashtirishimiz lozim. Aksincha, ularni

ko'paytirsak o'zimizga yaxshi bo'ladi. Ekologiyamiz tozalanib, kasalliklar kamayadi va kelajak avlod uchun tabiatni toza va farovon holda yetkazib bergan bo'lamiz. 2025 yilning “Atrof-muhitni asrash va “yashil” iqtisodiyot yili” deb belgilanishi ham tabiatni asrash masalasi siyosat darajasiga ko'ratilganini bildiradi.

Yuqoridagilar bilan bir qatorda shahar Toshkent shahrini havosini tozaligini asrash uchun geodezist sifatida ko'p qavatli avtomobil turargohlarini qurish uchun joy ajratishda Geografik axborot tizimi va texnologiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz. Buning uchun maxsus ruxsatnoma asosida uchuvchisiz uchish apparatlarini masofadan olingan rasmlarini tahlilidan foydalanib, avtoturargohlar qurish uchun yer maydonlarini sxemasini tayyorlash kerak. Tayyorlangan qurilishi rejalashtirilgan avtoturargohlar sxemasi tegishli tashkilotlarga topshirilgach, taxminan tavsiya etilgan 10-15 ta joyning 3-5 tasida ko'p qavatli avtoturargohlar bunyod etilsa, maqsadga erishgan bo'lamiz. Taxminan 1000 m radiusdagi ishxonalarini ishchi-xodimlarining avtomobillari joylashtirilib, yo'l chetidagi bir qator harakatlanishni to'sib, sun'iy tirbandlik hosil qilgan texnikalar joylanib, shahar havosini ifloslanishini oldi qisman bo'lsada olingan bo'lardi.

Tabiatni asrashga har birimiz mas'ulmiz. O'zimizni sohamizdan kelib chiqib, ekologik muhitni muhofaza qilishga qaratilgan amaliy harakatlarni boshlash zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Belyayev E. N, Fokin M. V, Chiburayev V. I Sotsialno gigiyenicheskiy monitoring v reshenii strategicheskix zadach sredi obitaniya i zdorovya naseleniya // Gigiyena i sanitariya. - 2002. - №3. - S. 9-12.
2. Islamova S.E, Nurmhammatova M.N, “Iqlim o'zgarishinig insonga ta'siri” “QISHLOQ VA SUV XO'JALIGINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI” mavzusidagi ananaviy XXIII-yosh olimlar,

magistrantlar va iqtidorli talabalarning ilmiy-amaliy anjumani, Toshkent-(2024), 10-11-may, -1417-1421 betlar.

3. Komilova N. Q, Qobilov E.E, Turdoliyev M.N,”Atmosfera havosi ifloslanishining inson salomatligiga ta’siri”, “Geodeziya, kartografiya va geoinformatika” Ilmiy-texnik jurnal 2024-yil 4-son, -66-76 betlar.

4. Rustamova R.P, “Ekologiya buzilishining inson salomatligiga ta’siri” KiberLeninka <https://cyberleninka.ru>.

5. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi.

6. <https://uznature.uz/uz/site/news?id=3800>.

UO‘K 528.8:004.9

ZAMONAVIY INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA YER MONITORINGINI YURITISH TAHLILI

Latipov Abbos Sharipovich

Qarshi davlat texnika universiteti Yer resurslaridan foydalanish va boshqarish yo‘nalishi
1-bosqich magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada Davlat yer monitoringini o‘tkazishda zarur ma’lumotlar turli vositalar yordamida olingan va turli usullar bilan olinishi mumkin texnologiyalar haqida ma’lumotlar berib o‘tilgan.

Davlat yer monitoringining yakuniy materiallarini tayyorlashda qanday suratga olish, kuzatish va tadqiqot turlaridan foydalanganligi bevosita ko‘rsatib berilgan.

Аннотация. В данной статье представлена информация о технологиях, которые можно использовать для получения необходимой информации для проведения государственного мониторинга земель с использованием различных инструментов и методов.

Непосредственно показано, какие виды фотосъемки, наблюдения и исследований использовались при подготовке итоговых материалов государственного мониторинга земель.

Abstract. This article provides information about the technologies that can be used to obtain the necessary information for conducting state land monitoring using various tools and methods.

It is directly shown what types of photography, observation and research were used in the preparation of the final materials of the state land monitoring.

Kalit so‘zlar: GAT, YAT, ArcGIS dasturiy taminoti, aerosurat, yer monitoringi, topografik planlar, masofadan turib zondlash, elektron xarita, koordinata tizimlari.

Ключевые слова. GAT, YAT, ArcGIS программное обеспечение, аэрофотосъемка, наземный мониторинг, топографические планы, дистанционное зондирование, электронная карта, системы координат.

Key words. GAT, YAT, ArcGIS software, aerial photography, ground monitoring, topographic plans, remote sensing, electronic map, coordinate systems.

Kirish. Hozirgi kunda yer resurslaridan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish global muammolardan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortishi, urbanizatsiya jarayonlari va iqlim o'zgarishi yer monitoringini zamonaviy usullar asosida olib borishni talab etmoqda. An'anaviy monitoring usullari ko'p vaqt va mablag' talab qilganligi sababli, innovatsion texnologiyalarni joriy etish dolzarb masalaga aylangan.

Adabiyotlar tahlili. Yer monitoringi sohasida ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Xorijiy olimlar tomonidan GIS va masofadan zondlash texnologiyalarining samaradorligi keng o'rganilgan. Mahalliy masalalariga e'tibor qaratgan.

So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalarni qo'llash yer monitoringining aniqligi va tezkorligini sezilarli darajada oshiradi.

Materiallar va metodlar.

Tadqiqot davomida quyidagi metodlardan foydalanildi

Geografik axborot tizimlari (GIS) asosida tahlil;

Masofadan zondlash (Remote Sensing) ma'lumotlarini qayta ishlash;

Dronlar yordamida yuqori aniqlikdagi tasvirlar olish;

Statistik va solishtirma tahlil metodlari;

Material sifatida sun'iy yo'ldosh tasvirlari, yer kadastr ma'lumotlari va hududiy kuzatuv natijalari ishlatildi.

Yer monitoring ma'lumotlarini to'plash, saqlash, qayta ishlash va uzatish (taqdim etish)ning texnik asosi zamonaviy kompyuter texnologiyalariga asoslangan geografik axborot tizimlari GAT bo'lib, ularning ishlashi yagona dasturiy ta'minot bilan ta'minlanadi.

Yer monitoring turli suratga olish, kuzatish va tadqiqotlar (topografik-geodezik, tuproq, geobotanika, agrokimyoviy, meliorativ, o'rmon xo'jaligi, shahrsozlik va boshqalar) bilan ta'minlanadi. Monitoring

vaqtidagi so'rovlar, kuzatishlar va tekshirishlar davri va tezligiga qarab davriy, joriy va kunlik (tezkor)ga bo'linadi.

Yer monitoring avtomatlashtirilgan axborot tizimining barcha erarxik darajalarida ma'lumotlar bazasi yuqorida ko'rsatilgan barcha turdagi ma'lumotlarni hisobga olish, qidirish, saqlash va uzatishni amalga oshiradigan ma'lumotlar banklaridan iborat bo'lishi kerak.

Shu bilan birga, yerdan, masofadan va sun'iy yo'ldoshdan olingan turli xil ma'lumotlar o'rtasidagi og'irlilikniizlashga asoslangan monitoring metodologiyasi, yerdagi tadqiqotlar natijasida olingan ma'lumotlarga nisbatan masofadan olingan ma'lumotlarning bir qismi yo'qolishini ko'zda tutadi. Shuning uchun, eng to'g'ri va samarali yer monitoring metodologiyasi uchta darajada to'plangan ma'lumotlardan bir vaqtning o'zida foydalanishni o'z ichiga oladi: yerdan (ma'lum vaqt uchun ma'lumot to'plash), masofadan (havodan) (yengil samolyotlarda tizimli razvedka parvozlaridan foydalangan holda) va kosmosdan (sun'iy yo'ldosh tizimlari tomonidan visual yoki raqamli ma'lumotlarni uzatish orqali).

Yerning holatii operativ baholash uchun texnik vositalar majmuasi quyidagi vazifalarni hal qiladi:

➤ yer uchastkalarining ekologik va funksional holatini baholash maqsadida ularni yerdan va masofadan operativ zondlashni o'tkazish;

➤ kartografik ishlarni ta'minlash uchun aerosuratga olish;

➤ geologik va gidrogeologik jarayonlar, urbanizatsiyalashgan hududlar, o'rmon va suv resurslari obyektlarining salbiy jarayonlari monitoringini o'tkazish;

➤ tabiiy va texnogen xususiyatli favqulotda vaziyatlarning ko'lami va oqibatlarini aniqlash va baholash;

➤ “Yer axborot tizimi” (YAT) portal va yerdan foydalanish va muhofaza qilish

ustidan davlat nazoratini axborot bilan ta'minlash;

➤ Qoraqalpog'iston Respublikasi va respublikaning barcha viloyatlari davlat hokimiyati organlari tomonidan boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun tabiiy va iqtisodiy komplekslar hududining holati to'g'risida tezkor va ishonchli ma'lumot olish;

➤ avtomatlashtirilgan ma'lumotlar bazalarini yaratish va yangilash.

1970-yillardan beri fan va texnika sohasidagi tadqiqotlarning yagona ko'p tarmoqli yo'nalishi sifatida yerni masofadan turib zondlash jadal rivojlanib kelmoqda.

Aerosuratga olish va uning natijalaridan tematik foydalanish bo'yicha yarim asrdan ortiq tajribaga asoslanib, bugungi kunda masofaviy zondlash ko'plab ilmiy-texnikaviy muammolarni hal qilishda, yer va o'rmon resurslari, yer tuzish loyihalarini ishlab chiqishda, foydalanilmayotgan yer resurslarini aniqlash, sug'oriladigan yerlarda tuproqning sho'rlanishini aniqlash, yer eroziyasini baholash, eroziyaga uchragan joylarni aniqlash va eroziyaga qarshi chora-tadbirlar loyihalarini ishlab chiqish hamda foydali qazilmalar konlari va yer osti suvlarini qidirish, o'rganish va oqilona foydalanishda qo'llaniladi, yer monitoringida masofaviy zondlashning o'rni bevosita ortib bormoqda.

Yer fondini masofadan turib zondlash qurilmalari va asbob-uskunalarining ikkita asosiy guruhidan foydalangan holda amalga oshiriladi: video va fotoma'lumotlarni taqdim etuvchi qurilmalar (aerosurat uskunalari, ko'p zonali skanerlash moslamalari, radiolokatorlar, TV-kameralar va boshqalar); trassa guruhi asboblari (spektrometrlar, mikroto'lqinli va infraqizil radiometrlar va boshqalar).

Yuqori balandlikdagi samolyotlardan kuzatishning asosiy maqsadi – global va mintaqaviy darajadagi quruqlik holatining xususiyatlarini o'rganishdan iborat.

Sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan olingan ma'lumotlarni qayta ishlash orqali tabiiy va antropogen obyektlar va jarayonlarning sifat

va miqdoriy xususiyatlari to'g'risida doimiy va takroriy ma'lumotlarni olish mumkin.

Masofaviy zondlash ma'lumotlaridan foydalanish bo'yicha jahon tajribasi kosmik tasvirlar ma'lumotlarini to'plash va tahlil qilish zamonaviy yer monitoringini yuritish uchun asos bo'ladi.

An'anaviy monitoring bilan taqqolaganda, yer yuzini o'rganish uchun masofadan turib zondlash usullarining afzalliklari – bu monitoring yuritiladigan hudud ko'lami, tabiatni boshqarish obyektlari to'g'risida nafaqat mahalliy, balki global ma'lumotlarni ham olish imkoniyati, shuningdek jarayonlarni real vaqt rejimida boshqarish va iqtisodiy samaradorlikni keltirib chiqaradi.

Hozirgi vaqtda qishloq xo'jaligida tuproq va o'simlik qoplaminin holatini kuzatish, baholash va bashorat qilish, zarur holatlarda yong'in markazlarini aniqlash uchun sun'iy yo'ldosh kuzatuvlarining ko'p turlari qo'llanilmoqda. Shuningdek, zararkunandalarga qarshi kurashda ham masofadan turib zondlash ma'lumotlaridan foydalaniladi.

Sun'iy yo'ldosh monitoring qishloq xo'jalik ekinlari holatini, qishloq xo'jaligi ekinlarining prognozi va qishloq xo'jaligining turli sohalaridagi boshqa vazifalarini tezkor nazorat qilishni ta'minlaydi. Agrosanoat majmuasini onlayn rejimda rejalashtirish, monitoring qilish va boshqarish bo'yicha sun'iy yo'ldosh tasvirlarni avtomatlashtirilgan qo'llab-quvvatlashni amalga oshirish uchun agrosanoat majmuasining qishloq xo'jalik yerlarini masofadan kuzatib borish tizimini yaratish bo'yicha loyihalar amalga oshirilmoqda.

Yerlarning davlat monitoringini takomillashtirish sohasidagi asosiy vazifalardan biri bu barcha qishloq xo'jaligi yerlarining “samarali” davlat monitoring tizimini yaratish va yagona ma'lumotlar banki shaklida xususan Qishloq xo'jaligi vazirligi bazasida davlat axborot resurslarini shakllantirish hisoblanadi. Bu esa aniq ma'lumotlarni jamlashga imkon beradi,

buning asosida davlat tomonidan qo'llab-quvvatlashni samarali rejalashtirish, shuningdek mablag'larning maqsadli ishlatilishini nazorat qilish imkonini beradi.

Qishloq xo'jaligi yerlari monitoringini rivojlantirish va takomillashtirish xususiyatlarini o'rganish shuni ko'rsatmoqdaki, hozirgi vaqtda monitoringning samarali ishlashini ta'minlash uchun yangi vositalar va texnologiyalar joriy qilinmoqda, shu jumladan masofaviy zondlash eng xolis va tezkor bir vaqtning o'zida olingan tasvirlar asosida ma'lumotlarni kuzatish, yig'ish va qayta ishlash tizimlari, yerdan foydalanishni, ekinlarning joylashishi va hosilning potensial hajmini taxmin qilish imkonini beradigan dastur hisoblanadi.

Yerning sun'iy yo'ldosh orqali kuzatilishi tuproqlarning holatini, unumdorligini, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishni bashorat qilish va boshqarish uchun asos bo'lib, jamiyat va umuman biosferaning ijtimoiy-iqtisodiy, munosabatlarining barqarorligini ta'minlashga yordam beradi.

Hozirgi kunda yer monitoringi, yer tuzish hamda davlat yer kadastrini hisobini yuritish 1: 10 000 va 1:25 000 masshtabdagi topografik xaritalarsiz tasavvur qilish qiyin. Ularsiz yer tuzish loyihalarini ishlab bo'lmaydi. Xususan, respublikamizning turli sohalarida geoaxborotlar tizimidan va kosmik aerosuratlardan foydalanib, aniqlik darajasi yuqori bo'lgan elektron raqamli xaritalarni yaratish texnologiyasi yo'lga qo'yilgan.

Keying vaqtlarda topografik planlarning elektron raqamli tarzda yaratilishi ishning yanada samarali bo'lishini ta'minlamoqda. Qishloq xo'jaligida foydalanishga topografik planlarni yaratish, juda murakkab bo'lgan jarayonlarni o'z ichiga oladi va zamonaviy dasturlar, kompyuter texnikasi va texnologiyalariga tayanishni talab etadi.

Dala ishlarida foydalanish uchun yangi yaratilgan fotoplanlar dala ishlarida

foydalanish uchun 1 nusxada nashrdan chiqariladi.

Tayyorlangan aerofotosurat yordamida dala ishlari bajariladi (fotoplan bilan avvalgi yillarda yaratilgan elektron raqamli xarita bir-biriga solishtirilib, konturlar, joylardagi obyektlar va elementlar aerosuratga tegishli belgilar) (yer turlari, ariq, zovur, yo'l va boshqa elementlar eni) asosida tushuriladi.

Avvalgi yillarda yaratilgan elektron raqamli xaritalar kompyuterga kiritilgan aerofosurat ustiga tushiriladi, dalada ko'rib chiqilganda o'zgarishsiz bo'lgan elementlar aerofotosuratda to'g'rilanib chiqiladi.

Aerosuratda mavjud bo'lib elektron xaritada bo'lmagan elementlar dalada o'rganib kelgan ma'lumotlarga asoslanib elektron xaritaga tushiriladi va fotoplada aks etmagan biroq yangidan paydo bo'lgan geodezik asboblar yordamida tushirilgan tafsilotlar ham shu holatda tushiriladi. Tayyorlangan xarita o'zini-o'zi boshqarish organi ko'rinishida ajratib olinadi.

Elektron xaritalarni yangilash jarayonida begona yerdan foydalanuvchilarning chegaralari “O'zdavyerloyiha” davlat ilmiy loyihalash instituti yoki uning hududiy bo'linmalari tomonidan dala ishlarida aniqlangan chegara chiziqlari asosida chizib olinadi:

- chegaraning barcha elementlari, qora rangda chiziladi.

- respublika davlat chegarasi mintaqasi deshifrovka qilinmaydi.

- ma'muriy chegarada belgilari o'rnatilmagan yoki o'rnatilgan belgi joylari buzilib ketgan bo'lsa, ma'muriy chegaralar mavjud yuridik hujjatlar bo'yicha tushiriladi.

- yuridik hujjatlar bo'lmagan holda, bu chegaralar yer uchastkalari mavjud tarixiy hujjatlardagi chegaralardan ko'chirib chiziladi va shu haqda shartli belgilar ustuniga alohida yozib qo'yiladi va tuman yer resurslari va davlat kadastr bo'limi boshlig'i, guruh rahbari va ish bajaruvchi ishtirokida dalolatnoma tuziladi.

- elektron xaritani yangilash davrida belgilari va chegarani chiziqli shakllari

oldindan tarixiy hujjatlarda aks ettirilgan tabiiy topoelementlar bilan solishtirib tekshiriladi. Agarda xo'jalik chegarasida topoelementlar (yo'l, zovur, ariq, daryolar va hokazo) bo'lsa, ular ayni tabiiy holi bo'yicha elektron xaritaga tushiriladi. Oldingi tasvirlangan chegaradan farq qilgan hollarda esa har ikkalasi sinchiklab tahlil qilish yo'li bilan aniqlanadi.

Yangilangan elektron raqamli xarita tuman va viloyat yer resurslari va davlat kadastr bo'limi tomonidan ko'rib, bajarilgan ishni qabul qilishi uchun fotoplan hamda o'zini-o'zi boshqarish organi ko'rinishida nusxadan qog'ozga nashr qilinadi.

Yangilangan elektron xarita elektron ko'rinishda va haqiqiy holatiga mos kelganidan so'ng amalga oshirilgan ishlar tuman yer resurslari va davlat kadastr bo'limi boshlig'i tomonidan ko'rib chiqilib, ma'qullanadi (yangilangan elektron raqamli xaritaning qog'ozdagi fotoplan nusxasiga imzo qo'yiladi va muhr bosiladi) va bu to'g'risida tegishli ma'lumotnoma tuziladi.

Yangilangan elektron xarita asosida yer maydonlarini konturlar bo'yicha hisoblash qaydnomalari tuziladi.

Hudud ma'muriy hududiy chegaralari belgilanib, o'rnatilgan tartibda koordinatalar kataloglari tuziladi va mavjud raqamli kartalar yangilanadi.

Tasdiqlangan chegara chizig'i bo'yicha asosiy burilish nuqtalari SK-42 va WGS-84 koordinatalar tizimlarida kataloglar koordinatasi tuzilib, ArcGIS dasturiy ta'minoti yordamida geoma'lumotlar bazasida chegara tematik qatlamlari yaratiladi.

Tasdiqlangan chegara chiziqlari ortofotoplanlardan foydalanib yangilangan 1:10 000 masshtabdagi elektron raqamli xaritalarga tushiriladi.

Ma'muriy-hududiy birliklar bo'yicha chegara qatlamlari va chegara burilish nuqtalari koordinatalar kataloglari o'rnatilgan tartibda o'zgartirilib, elektron raqamli xaritalarga tushirilgandan so'ng, ularning qog'oz ko'rinishdagi va elektron shakldagi rezerv nusxalari saqlash uchun

belgilangan tartibda Davlat kartografiya va geodeziya fondiga taqdim etiladi.

Tasdiqlangan hududiy chegara xaritalari asosida shaharchalar, qishloqlar (ovullar) hududi chegaralari tutashuv nuqtalari koordinatalarini ortofotoplanlardan olish hamda belgilash, burilish nuqtalari koordinatalari bo'yicha ArcGIS dasturiy ta'minoti yordamida mdb geoma'lumotlar bazasida chegara tematik qatlamlarini chizish ishlari amalga oshiriladi. Bunda hudud chegarasida tanlangan birinchi nuqtadan soat yo'nalishi bo'yicha burilish nuqtalari davlat koordinatalari katalogi va tavsifi tuziladi.

Natijalar tahlili.

Tahlillar natijasida quyidagilar aniqlandi:

Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari yordamida yer holatini real vaqt rejimida kuzatish mumkin

Dronlardan foydalanish kichik hududlarni yuqori aniqlikda tahlil qilish imkonini beradi

GIS texnologiyalari ma'lumotlarni integratsiyalash va vizualizatsiya qilishda muhim ahamiyatga ega

Shuningdek, yer degradatsiyasi, sho'rlanish va eroziya jarayonlarini aniqlashda innovatsion texnologiyalar yuqori samaradorlik ko'rsatdi.

Muhokama va munozaralar.

Zamonaviy texnologiyalar yer monitoringini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Biroq, ularni joriy etishda ayrim muammolar mavjud:

Texnik jihozlarning yuqori narxi;

Malakali mutaxassislar yetishmasligi;

Ma'lumotlarni qayta ishlashdagi murakkabliklar;

Shunga qaramay, ushbu texnologiyalarni keng joriy etish uzoq muddatda iqtisodiy va ekologik foyda keltiradi.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash kerakki, zamonaviy innovatsion texnologiyalar yer monitoringi tizimini samarali tashkil etishda muhim ahamiyatga ega. GIS, masofadan zondlash va dron texnologiyalarini qo'llash orqali yer

resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish mumkin. Kelgusida ushbu yo‘nalishda ilmiy tadqiqotlarni kengaytirish zarur. Ma‘muriy hududiy chegaralari belgilanib, koordinatalar kataloglarini yaratib va raqamli xaritalar tuzish qishloq xo‘jaligi yerlari to‘g‘risidagi ma‘lumotlarning yagona tizimi shakllanishida o‘z samarasini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. R.A.To‘rayev Yer monitoringi fanidan o‘quv qo‘llanma Toshkent 2022.
2. O‘zbekiston Respublikasi «Yer kodeksi» T.: «Adolat» 1998.
3. Ruzmetov M.I., Turayev R.A., Xakimov B.B., Sherqulov F.H. «Yer axborot tizimi «YAT» portalini» dasturi. O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellectual mulk agentligi. O‘zbekiston Respublikasi dasturiy mahsulotlar davlat

reestrida 2021 yilning 21 iyunida Toshkent shahrida ro‘yxatdan o‘tkazilgan. Guvohnoma NoDGU 11540. 33. Turaev R.A., Tashbaeva Kh.H. Procedure, content and significance of land accounting in Uzbekistan // International Journal of Innovations In Engineering Research and Technology (IJIERT). ISSN Online: 2394-3696. Impact Factor: SJIF 2020 under evaluation, SJIF 2017 7.14. India: 2020. P. 238-240 www.ijiert.org.

4. Rustamboyev M.H. va boshq. Yer huquqi. Darslik – T.: Toshkent davlat yuridik instituti, 2002

5. Abduraxmonov S.N., Muxtorov O‘.B., Abdisamatov O.S., Jo‘rayev A.Y., Inamov A.N. “Geoaxborot tizim va texnologiyalari” fanidan o‘quv qo‘llanma. Toshkent 2020.

UO‘K 528:528.2:332.2

**TAKRORIY XATLOV ISHLARINI AMALGA OSHIRISHDA QO‘LLANILADIGAN
KOORDINATALAR TIZIMLARI JUMLADAN MILLIY KOORDINATA TIZIMINING
ROLI VA AMALIY AHAMIYATI**

Abdullayev Abdushukur Xamidovich

Kadastr agentligi direktori o‘rinbosari - “Geoinnovatsiya markazi” DUK direktori t.f.d., (DSc)
dotsent

Mayinov Shuxrat Kuchkarovich

Respublika aerogeodeziya markazi Direktori birinchi o‘rinbosari

Xushvaktov Baxrom Alisherovich

Kadastr agentligi Geodeziya nazorati boshqarmasi boshlig‘i

Annotasiya. Mazkur maqolada takroriy xatlov ishlarida koordinatalar tizimlarining o‘rni va ahamiyati, xususan milliy koordinatalar tizimining joriy etilishi va uning geodezik ma‘lumotlar aniqligiga ta‘siri tahlil qilingan. Turli tizimlar o‘rtasida transformasiya jarayoni, xatolar tahlili va GNSS ma‘lumotlarini integratsiya qilish masalalari ko‘rib chiqilgan. Amaliy misollar asosida koordinatalarni bixillashtirishning ahamiyati asoslab berilgan.

Аннотация. В данной статье анализируется роль и значение систем координат при проведении повторных инвентаризационных работ, в частности, внедрение национальной системы координат и её влияние на точность геодезических данных. Рассматриваются процесс

трансформации между различными системами, анализ погрешностей и вопросы интеграции данных GNSS. На практических примерах обосновывается важность унификации координат.

Abstract. This article analyzes the role and significance of coordinate systems in conducting repeated inventory (re-survey) works, particularly the implementation of a national coordinate system and its impact on the accuracy of geodetic data. The process of transformation between different coordinate systems, error analysis, and issues related to GNSS data integration are examined. Practical examples are used to justify the importance of coordinate system unification.

Kalit soʻzlar. Milliy koordinatalar tizimi, GNSS, WGS-84, ITRF, Helmert transformatsiyasi, transformatsiya parametrlari, UzREF24.

Ключевые слова. Национальная система координат, GNSS, WGS-84, ITRF, преобразование Гельмерта, параметры трансформации, UzREF24.

Keywords. National coordinate system, GNSS, WGS-84, ITRF, Helmert transformation, transformation parameters, UzREF24.

Kirish. Hozirgi kunda geodeziya va kadastr sohasida takroriy xatlov ishlarining ahamiyati tobora ortib bormoqda. Bu jarayonda turli vaqtlarda va turli koordinatalar tizimlarida olingan maʼlumotlarni solishtirish masalasi dolzarb hisoblanadi. Koordinatalar tizimlarining turlichaligi esa geometrik tafovutlarni notoʻgʻri talqin qilishga olib kelishi mumkin.

Shu sababli geodezik maʼlumotlarni yagona tizimga keltirish muhim metodik talab hisoblanadi. Oʻzbekistonda milliy koordinatalar tizimining joriy etilishi ushbu muammoni hal qilishda muhim bosqich boʻldi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — takroriy xatlov ishlarida milliy koordinatalar tizimining roli va aniqlikka taʼsirini baholash.

Materiallar va metodlar. Takroriy xatlov ishlarida koordinatalar tizimi geodezik maʼlumotlarning fazoviy birxilligini taʼminlovchi asosiy omil hisoblanadi. Turli vaqtlarda bajarilgan oʻlchash natijalarini solishtirish imkoniyati ularning bir xil koordinatalar tizimida ifodalanishiga bevosita bogʻliq. Shu nuqtai nazardan koordinatalar tizimi geodezik maʼlumotlarning metrik aniqligi va topologik muvofiqligini taʼminlovchi fundamental asos sifatida qaraladi [4].

Zamonaviy geodezik amaliyotda koordinatalar tizimi nafaqat geometrik model, balki geofazoviy maʼlumotlarni integratsiya qilish vositasi sifatida ham qaraladi. Xususan, davlat kadastrlari, GIS

tizimlari va GNSS texnologiyalari doirasida turli manbalardan olingan maʼlumotlarni birlashtirish koordinatalar tizimining yagona boʻlishini talab qiladi [3].

Oʻzbekiston Respublikasining 2020-yil 2-iyulda qabul qilingan Geodeziya va kartografiya faoliyati toʻgʻrisidagi qonunida geodeziya koordinatalari hamda balandliklarining yagona davlat tizimini rivojlantirish va takomillashtirish davlat siyosatining asosiy yoʻnalishlaridan biri sifatida belgilangan [11].

Shu bois yurtimizda davlat koordinatalari tizimi bosqichma-bosqich rivojlantirilib, takomillashtirilib borilmoqda. Jumladan:

Birinchi bosqichda, Oʻzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016-yil 22-noyabrda qabul qilingan “Oʻzbekiston Respublikasi hududida davlat geodezik koordinatalar va balandliklar tizimlarini oʻrnatish toʻgʻrisida”gi 391-sonli qarorining 1-bandiga koʻra Oʻzbekiston Respublikasi hududida 1942-yilgi koordinatalar tizimi va 1977-yilgi Boltiq balandliklar tizimidan foydalanish belgilangan. Ushbu koordinata va balandliklar tizimi davlat koordinata va balandliklar tizimi hisoblanadi [14].

Ikkinchi bosqichda, jahon banki ishtirokidagi “Kadastr va koʻchmas mulkni roʻyxatga olish tizimlarini modernizatsiya qilish” investitsiya loyihasi boʻyicha Oʻzbekiston Respublikasi va Xalqaro taraqqiyot uyushmasi oʻrtasida moliyalashtirish toʻgʻrisidagi bitim majburiyatlarini bajarish, shuningdek, davlat

organlari, tadbirkorlik sub’ektlari va aholiga interaktiv davlat xizmatlarini ko’rsatish maqsadida Vazirlar Mahkamasi tomonidan 2017-yil 26-dekabrda “O‘zbekiston Respublikasi hududida koordinatalar halqaro geodeziya tizimlarini qo‘llash va ulardan ochiq foydalanish to‘g‘risida”gi 1022-sonli qarori qabul qilinadi [9].

Mazkur qaror bilan Milliy geografiya axborot tizimi, Yagona davlat kadastrlari tizimini yaratish hamda joriy qilish, mavzuli kadastr xaritalarini ishlab chiqarish maqsadida O‘zbekiston Respublikasi hududida 1984-yilgi koordinatalar butunjahon geodeziya tizimi (WGS-84) va koordinatalar xalqaro geotsentrik tizim — ITRSn qo‘llash hamda ulardan ochiq foydalanish joriy etildi [9].

Ma’lumot uchun, ushbu qaror Vazirlar Mahkamasining 2026-yil 10- fevraldagi 49-son qarori bilan o‘z kuchini yo‘qotgan.

Uchinchi bosqichda, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 20- oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Kadastr agentligi faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-405-sonli qarorining 5-ilovasi “Yo‘l xaritasi”ning 5-bandida “Davlat koordinatalar tizimidan (SK-42) butunjahon koordinatalar tizimiga (WGS-84) o‘tish parametrlarini ishlab chiqish” topshirig‘i belgilandi [9, 12].

Mazkur topshiriq ijrosini ta’minlash maqsadida, Kadastr agentligi tomonidan 2023-yil 16-avgustda “Davlat koordinatalar tizimidan (SK-42) jahon koordinatalar tizimiga (WGS-84) o‘tish parametrlari qoidalarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 209-08-sonli buyrug‘i orqali o‘tish parametrlari ishlab chiqildi va tasdiqlandi.

Bu esa davlat koordinatalari tizimida yillar davomida yaratilgan geodezik va kartografik materiallardan (ma’lumotlardan) foydalanish uchun ochiq bo‘lgan xaritalarni yaratishga va geografik axborot tizimlari ma’lumotlarining ochiqligini, geodeziya va kartografiya sohasidagi davlat sirlarining

saqlanishini ta’minlashga katta xizmat qildi desak mubolag‘a bo‘lmaydi [9].

Va nihoyat **to‘rtinchi bosqichda,** O‘zbekiston Respublikasida koordinatalar tizimlarini yagona asosda shakllantirish va qo‘llash maqsadida Vazirlar Mahkamasining 2026-yil 10-fevraldagi 49-son qarori bilan “Milliy koordinatalar tizimi” joriy etildi. Ushbu qarorga muvofiq, milliy koordinatalar tizimi geodeziya va kartografiya sohasidagi barcha ishlar uchun majburiy referens tizim sifatida belgilangan [15].

Qarorga ko‘ra, 2030-yil 1-yanvardan boshlab faqat milliy koordinatalar tizimi ma’lumotlar bazasiga kiritilgan koordinatalar tizimlaridan foydalanishga ruxsat beriladi. Bu esa amalda barcha geodezik, kadastr va kartografik ishlar yagona koordinatalar asosida bajarilishini ta’minlaydi.

Shu bilan birga, milliy koordinatalar tizimi ma’lumotlar bazasini shakllantirish va yuritish vazifasi Kadastr agentligi zimmasiga yuklatilgan bo‘lib, bu tizim davlat miqyosida yagona geofazoviy axborot infratuzilmasini yaratishga xizmat qiladi.

Qarorga muvofiq, milliy koordinatalar tizimi bir nechta fundamental geodezik komponentlardan tashkil topgan [15]:

- milliy geodeziya referens datumi;
- global gravitasiya modeli (EGM2008);
- boshlang‘ich nol nuqta (Samarqand, Cho‘pon ota punkti);
- davlat geodeziya tarmog‘i punktlari;
- milliy koordinatalar tizimi ma’lumotlar bazasi.

Ushbu tuzilma milliy koordinatalar tizimini zamonaviy geodeziya talablariga mos ravishda, global tizimlar bilan integrasiyalangan holda tashkil etish imkonini beradi. Xususan, tizimning ITRF2020 global geotsentrik koordinatalar tizimiga bog‘langanligi uni xalqaro geodezik infratuzilma bilan uyg‘unlashtiradi.

Bu esa arxiv ma’lumotlarni milliy tizimga yuqori aniqlikda transformasiya qilish imkonini beradi va takroriy xatlov ishlarida koordinatalarni solishtirishda sistematik xatolarni kamaytiradi.

Milliy koordinatalar tizimining joriy etilishi takroriy xatlov ishlarida bir qator muhim amaliy afzalliklarni ta'minlaydi.

Birinchidan, turli davrlarda turli koordinatalar tizimlarida bajarilgan o'lchash natijalarini yagona bazaga keltirish imkoniyati paydo bo'ladi. Bu esa geometrik tafovutlarni haqiqiy o'zgarishlardan ajratish imkonini beradi.

Ikkinchidan, milliy koordinatalar tizimi asosida geodezik ma'lumotlar bazasining shakllantirilishi kadastr ishlarida ma'lumotlar yaxlitligi va ishonchligini ta'minlaydi. Bu holat yer uchastkalari chegaralarini aniq belgilash va yer nizolarini kamaytirishga xizmat qiladi.

Uchinchidan, barcha geofazoviy ma'lumotlarni yagona tizimda yuritish imkoniyati GIS va boshqa axborot tizimlarida ma'lumotlarni integratsiya qilishni sezilarli darajada soddalashtiradi. Bu esa takroriy xatlov natijalarini tahlil qilish jarayonini avtomatlashtirish uchun asos yaratadi.

Takroriy xatlov ishlarida asosiy metodik talablardan biri — koordinatalar

tizimlarini birxillashtirish hisoblanadi. Milliy koordinatalar tizimi bu vazifani standartlashtirilgan tarzda amalga oshirish imkonini beradi, ya'ni barcha GNSS, taxeometrik va fotogrammetrik o'lchashlar yagona referens tizimga keltiriladi.

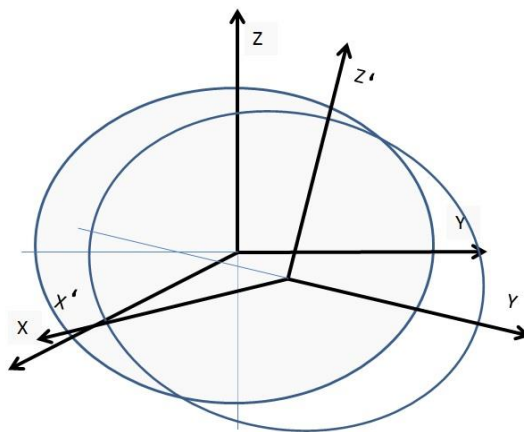
Qarorda belgilanganidek, mavjud koordinatalar tizimlarini milliy tizimga o'tkazish uchun maxsus transformasiya parametrlari ishlab chiqiladi va ma'lumotlar bazasiga kiritiladi. Bu esa geodezik tahlilda sistematik xatolar ta'sirini minimallashtirish imkonini beradi.

Shu nuqtai nazardan, milliy koordinatalar tizimi takroriy xatlov ishlarida faqat texnik instrument emas, balki ilmiy asoslangan standart sifatida qaralishi lozim.

Takroriy xatlov ishlarida turli koordinatalar tizimlarida olingan ma'lumotlarni solishtirish uchun transformasiya jarayoni muhim bosqich hisoblanadi. Milliy koordinatalar tizimi joriy etilgan sharoitda barcha arxiv ma'lumotlar va o'lchov natijalari ushbu tizimga keltirilishi lozim.

1-rasm

Bir tizimdan boshqa tizimga o'tishning sxematik ko'rinishi



Klassik geodeziyada koordinatalarni bir tizimdan ikkinchisiga o'tkazish uchun 7 parametrlı Helmert (Helmert) transformasiyasi keng qo'llaniladi:

$$\begin{aligned} X' &= X + \Delta X + mX - r_z Y + r_y Z \\ Y' &= Y + \Delta Y + r_z X + mY - r_x Z \\ Z' &= Z + \Delta Z - r_y X + r_x Y + mZ \end{aligned}$$

Bu yerda, $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ — siljishlar, r_x, r_y, r_z — burilishlar, m — masshtab parametri.

Ushbu model global (GNSS) va milliy koordinatalar tizimlari o'rtasida yuqori aniqlikda bog'lanishni ta'minlaydi [4, 5, 6].

Zamonaviy tadqiqotlarda transformasiya parametrlarining aniqligi umumiy geodezik aniqlikka bevosita ta'sir ko'rsatishi ta'kidlangan. Ayniqsa, milliy koordinatalar tizimi ITRF2020 global tizimiga bog'langan holda ishlab chiqilganligi transformasiya jarayonida yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

O'zbekiston milliy koordinatalar tizimi UzREF24 proeksiya zonalariga asoslangan bo'lib, mamlakat hududi 4 ta zonalariga bo'lingan. Bu esa katta hududlarda deformasiyalarni kamaytirish imkonini beradi.

Mazkur algoritm takroriy xatlov ishlarida koordinatalarning birxilligini ta'minlaydi va turli manbalardan olingan ma'lumotlarni to'g'ri solishtirish imkonini yaratadi. Koordinatalar tizimlari o'rtasidagi farqlar takroriy xatlovda quyidagi xatolarni keltirib chiqaradi [4, 5]:

- sistematik siljish (datum shift);
- masshtab xatosi;
- burilish xatolari;
- proeksiya xatolari.

Bu xatolar ko'p hollarda real geometrik o'zgarish sifatida noto'g'ri talqin qilinishi mumkin. Shuning uchun geodezik tahlilda quyidagi choralar ko'riladi:

- ❖ yagona koordinatalar tizimidan foydalanish;
- ❖ transformasiya parametrlarini aniqlash;
- ❖ nazorat punktlaridan foydalanish;
- ❖ statistik filtrlash.

Koordinatalar tizimlari takroriy xatlov ishlarining ilmiy va metodik asosini tashkil etadi. Milliy koordinatalar tizimining joriy etilishi geodezik ma'lumotlarning fazoviy birxilligini ta'minlab, turli vaqtlarda va turli texnologiyalar asosida olingan o'lchash natijalarini to'g'ri solishtirish imkonini yaratadi. GNSS texnologiyalari bilan integratsiyalangan holda milliy tizimdan foydalanish koordinatalar aniqligini oshiradi, sistematik xatolarni kamaytiradi va kadastr ishlarining ishonchliligini ta'minlaydi [1, 2, 10].

Natijalar. Takroriy xatlov ishlarida arxiv ma'lumotlari orqali olingan koordinatalarni milliy koordinatalar tizimiga o'tkazish jarayonini amaliy misol asosida ko'rib chiqamiz.

Aytaylik, arxiv ma'lumotlari orqali shartli nuqta uchun quyidagi geotsentrik koordinatalar olingan:

$$X = 3\,928\,451.235\text{ m}, \quad Y = 3\,456\,721.842\text{ m}, \quad Z = 3\,745\,123.119\text{ m}$$

Arxiv materiallari ichida saqlangan GNSS o'lchash natijalari ITRF tizimida olingan deb qabul qilinadi. Ushbu koordinatalarni milliy koordinatalar tizimiga o'tkazish uchun 7 parametrlı Helmert transformasiyasi qo'llaniladi.

Transformasiya parametrlari (shartli misol): agar $\Delta X = +0.12\text{ m}$, $\Delta Y = -0.08\text{ m}$, $\Delta Z = +0.05\text{ m}$, $m = 1 \times 10^{-6}$, $r_x, r_y, r_z \approx 0$ ga teng bo'lsa, u holda yuqoridagi formula soddalashtirilgan holda quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\begin{aligned} X' &\approx X + \Delta X \\ Y' &\approx Y + \Delta Y \\ Z' &\approx Z + \Delta Z \end{aligned}$$

Natijada quyidagi qiymatlar hosil bo'ladi:

$$X = 3\,928\,451.355\text{ m}, \quad Y = 3\,456\,721.762\text{ m}, \quad Z = 3\,745\,123.169\text{ m}$$

Ushbu koordinatalar keyin kortografik proeksiya (UzREF24) ga o'tkaziladi.

Transformasiya jarayonida yuzaga keladigan noaniqlik quyidagi tarzda baholanadi:

$$\sigma_{tr} = \sqrt{\sigma_{GNSS}^2 + \sigma_{param}^2}$$

bu yerda: σ_{GNSS} — GNSS o'lchash xatosi, σ_{param} — transformasiya parametrlari xatosi

Aytaylik, $\sigma_{GNSS}=0.02\text{ m}$, $\sigma_{param}=0.01\text{ m}$

$$\sigma_{tr} = \sqrt{0.02^2_{GNSS} + 0.01^2_{param}} \approx 0.02\text{ m}$$

Ushbu qiymat GNSS o'lchashlari va transformasiya parametrlari xatolarining birgalikdagi ta'sirini ifodalaydi va koordinatalarning milliy tizimga o'tkazilishdagi umumiy aniqlik darajasini tavsiflaydi.

Muhokama. Olingan natija shuni ko‘rsatadiki, transformasiya jarayonida yuzaga keladigan qo‘shimcha xatolik GNSS o‘lchash aniqligi bilan bir darajada bo‘lib, umumiy koordinata noaniqligini sezilarli darajada oshirmaydi. Bu esa transformasiya parametrlari to‘g‘ri tanlanganligi va geodezik bog‘lanishning yetarli darajada ta‘minlanganligini ko‘rsatadi.

Amaliyot nuqtai nazaridan 0.022 m (2.2 sm) qiymat kadastr ishlari uchun qabul qilinadigan aniqlik doirasida hisoblanadi. Xususan, yer uchastkalari chegaralarini aniqlash va takroriy xatlov ishlarini bajarishda bunday darajadagi noaniqlik geometrik tahlil natijalariga salbiy ta‘sir ko‘rsatmaydi.

Shuningdek, milliy koordinatalar tizimidan foydalanish geodezik ma‘lumotlarni integratsiya qilishni soddalashtiradi va sistematik xatolarni kamaytiradi.

Xulosa. Takroriy xatlov ishlarida koordinatalar tizimlarini birxillashtirish geodezik ma‘lumotlarning ishonchliligi va aniqligini ta‘minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Milliy koordinatalar tizimining joriy etilishi turli manbalardan olingan ma‘lumotlarni yagona fazoviy asosda solishtirish imkonini beradi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, transformasiya jarayonidagi noaniqliklar amaliy jihatdan qabul qilinadigan darajada bo‘lib, kadastr ishlari uchun yetarli aniqlikni ta‘minlaydi. Milliy koordinatalar tizimi geodezik va kadastr ishlarining samaradorligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. H.Muborakov S.Axmedov “Geodeziya va kartografiya” T.: 2002.
2. H.Muborakov, S.Tashpo‘latov, B.Nazarov “Oliy geodeziya” T.: 2014.
3. Z.Oxnov, I.Abdullaev, A. Ro‘ziev, G. Yakubov “Ma‘lumotlarni olish va integratsiyalash” Toshkent 2015.

4. Paul R. Wolf, Charles D. Ghilani Adjustment computations Spatial Data Analysis. – 4th ed. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2006 – 611 p.

5. В.А. Гордеев Основы теории ошибок измерений – Краснодар 2023 – 197 с.

6. Г.А.Федотов Инженерная геодезия. – М.: Высшая школа, 2004. – 463 с.

7. В.М. Безменов “Картографо-геодезическое обеспечение кадастра. площадь земельного участка, точность определения площади” – Казан, 2014, 26 с.

8. Е.И. Аврунев Геодезическое обеспечение государственного кадастра недвижимости – Новосибирск: СГТА, 2010. – 144 с.

9. A.Abdullaev, B.Xushvaktov “Yer uchastkalarini hisobga olishda qo‘llaniladigan koordinatalar tizimlari” Ta‘limning zamonaviy transformatsiyasi, 16-to‘plam 2-son, fevral, 2025.

10. B.Xushvaktov “Kadastr hisobga olish jarayonida geodezik o‘lchovlardagi xatolar va ularni kamaytirish yo‘llari” AGRO ILM ilmiy-amaliy jurnal, UO‘T: 631.1, №6 [119], 2025.

11. O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 2-iyuldagi “Geodeziya va kartografiya faoliyati to‘g‘risida”gi 626-sonli qonuni.

12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 20-oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Kadastr agentligi faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-405-son qarori.

13. “O‘zbekiston Respublikasi hududida Milliy koordinatlar tizimini yaratish ishlarining texnik loyihasi” Respublikas aerogeodeziya markazi, 2023.

14. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016-yil 22-noyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi hududida davlat geodezik koordinatalar va balandliklar tizimlarini o‘rnatish to‘g‘risida”gi 391-son qarori.

15. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2026 yil 10 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasi hududida Milliy koordinatalar tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi 49-son qarori.

UO‘K 528:332.2:519.2

TAKRORIY XATLOV HAMDA GEODEZIK O‘LCHASH NATIJALARINI SOLISHTIRISH METODIKASI

Axmedov Barat Maxmudovich

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

Abdullayev Abdushukur Xamidovich

Kadastr agentligi direktori o‘rinbosari - “Geoinnovasiya markazi” DUK direktori t.f.d., (DSc)
dotsent

Xushvaktov Baxrom Alisherovich

Kadastr agentligi Geodeziya nazorati boshqarmasi boshlig‘i

Annotatsiya. Ushbu ilmiy ish takroriy xatlov va geodezik o‘lchash natijalarini solishtirishning nazariy asoslarini yoritishga bag‘ishlangan bo‘lib, unda koordinatalarni yagona tizimga keltirish, pozitsion, chiziqli va maydon parametrlarini statistik mezonlar asosida baholash hamda xatolar tarqalishi nazariyasiga tayangan holda chegaraviy qiymatlarni aniqlash masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotda GIS overlay va ishonch ellipsi usullari orqali fazoviy tahlilni amalga oshirish metodik jihatdan asoslanib, kadastr ma’lumotlarining ishonchliligi va huquqiy ahamiyatini ta’minlashga qaratilgan yondashuv taklif etilgan.

Аннотация. Данная научная работа посвящена раскрытию теоретических основ сопоставления результатов повторной инвентаризации и геодезических измерений. В ней рассматриваются вопросы приведения координат к единой системе, оценки позиционных, линейных и площадных параметров на основе статистических критериев, а также определения предельных значений с опорой на теорию распространения ошибок. В исследовании методически обосновано выполнение пространственного анализа с использованием методов GIS overlay и доверительных эллипсов, а также предложен подход, направленный на обеспечение достоверности и юридической значимости кадастровых данных.

Abstract. This scientific work is devoted to revealing the theoretical foundations for comparing the results of repeated inventory and geodetic measurements. It examines the issues of transforming coordinates into a unified system, evaluating positional, linear, and area parameters based on statistical criteria, as well as determining limit values using the theory of error propagation. The study methodologically substantiates the implementation of spatial analysis using GIS overlay techniques and confidence ellipses, and also proposes an approach aimed at ensuring the reliability and legal validity of cadastral data.

Kalit so‘zlar. Takroriy xatlov, pozitsion aniqlik, o‘rtacha kvadrat xatolik, ishonch intervali, GIS overlay, ishonch ellipsi, statistik baholash, eng kichik kvadratlar.

Ключевые слова. Повторная инвентаризация, позиционная точность, среднеквадратическая ошибка, доверительный интервал, GIS overlay, доверительный эллипс, статистическая оценка, метод наименьших квадратов.

Keywords. Repeated inventory, positional accuracy, root mean square error (RMSE), confidence interval, GIS overlay, confidence ellipse, statistical evaluation, least squares method.

Kirish. Hozirgi kunda yer resurslarini samarali boshqarish va kadastr ma’lumotlarining ishonchliligini ta’minlash geodezik o‘lchashlar aniqligiga bevosita bog‘liq. Yer uchastkalari chegaralarini belgilash, maydonni hisoblash va koordinatalarni aniqlash jarayonlarida turli vaqtlarda olingan ma’lumotlar o‘rtasida farqlar yuzaga kelishi mumkin. Bu farqlar tasodifiy yoki tizimli xatolar, koordinatalar tizimi almashinuvi, o‘lchash

texnologiyalarining turlicha aniqligi yoki geometrik modeldagi o‘zgarishlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shu sababli takroriy xatlov natijalarini ilmiy asosda solishtirish kadastr ma’lumotlarining barqarorligi va huquqiy kuchini ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Takroriy xatlov jarayoni oddiy arifmetik taqqoslash emas, balki geodezik o‘lchashlar nazariyasi, xatolar tarqalishi qonuniyatlari va statistik ishonch

mezonlariga asoslangan kompleks tahlilni talab etadi. Ayniqsa, pozitsion aniqlikni baholash, masofa va maydon parametrlarini kompleks tahlil qilish hamda natijalarni yagona koordinatalar tizimida ko‘rib chiqish ilmiy jihatdan asoslangan yondashuvni taqozo etadi. Mazkur ishda aynan shu nazariy tamoyillar tahlil qilinib, takroriy xatlov natijalarini baholashning metodik asoslari shakllantiriladi.

Amaliyot tahlillari shuni ko‘rsatadiki, kadastr ma’lumotlaridagi pozitsion nomuvofiqliklar ko‘p hollarda yer uchastkalari chegaralari bo‘yicha huquqiy nizolarga sabab bo‘lmoqda. Xususan, shahar hududlarida GNSS va taximetrik o‘lchashlar o‘rtasida 0.05–0.30 m gacha farqlar kuzatilishi qayd etilgan bo‘lib, bu holat kadastr ma’lumotlarining ishonchliligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Shu nuqtai nazardan, takroriy xatlov natijalarini statistik va fazoviy tahlil asosida baholash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi [10, 11].

Shu bilan birga, amalda takroriy xatlov natijalarini baholashda statistik va geoinformatsion tahlilni integratsiya qiluvchi yagona metodika yetarli darajada shakllanmagan. Mazkur tadqiqotning maqsadi — geodezik o‘lchash va takroriy xatlov natijalarini solishtirish uchun statistik va GIS asosida kompleks yondashuvni ishlab chiqishdan iborat.

Adabiyotlar sharhi. Geodezik o‘lchash natijalarini solishtirish va baholash masalalari ilmiy adabiyotlarda asosan xatolar nazariyasi va o‘lchash natijalarini matematik qayta ishlash nuqtai nazaridan yoritilgan. Jumladan, N.B. Lesных asarida eng kichik kvadratlar usuli, kovariatsiya matritsasi va pozitsion aniqlikni baholash usullari mufassal bayon qilingan bo‘lib, takroriy o‘lchash natijalarini statistik mezonlar asosida solishtirishning nazariy poydevorini yaratadi [7]. Shuningdek, V.A. Gordeev ishlarida geodezik o‘lchash xatoliklari, ularning tasnifi va tarqalishi qonuniyatlari yoritilib, nuqtaviy va chiziqli parametrlarni

baholashning amaliy jihatlari ko‘rsatilgan [4, 11].

Kadastr va GIS sohasida esa fazoviy ma’lumotlar sifatini baholash masalasi xalqaro standartlar darajasida tartibga solingan. Xususan, ISO 19157 standartida pozitsion aniqlik va ma’lumot sifati mezonlari aniq belgilangan bo‘lib, bu takroriy xatlov natijalarini baholashda metodik asos vazifasini o‘taydi. Geographic Information Systems and Science asarida overlay tahlil va fazoviy ma’lumotlarni integratsiyalash usullari keng yoritilgan [15]. Z. Oxunov ishlarida esa kadastr geodeziyasi sharoitida maydon va chegara barqarorligini baholash masalalari ko‘rib chiqilgan [2, 6]. Ushbu manbalar takroriy xatlov metodikasini shakllantirishda nazariy va me’yoriy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Asosiy qism. Takroriy xatlov yer uchastkalari haqidagi geodezik va kadastr ma’lumotlarining vaqt bo‘yicha barqarorligi, aniqligi va ishonchliligini baholashga qaratilgan murakkab ilmiy-amaliy jarayondir. Ushbu jarayon faqat yangi o‘lchashlarni bajarish bilan cheklanib qolmay, balki turli davrlarda olingan ma’lumotlar o‘rtasidagi farqlarning kelib chiqish sabablarini ochib berishni ham o‘z ichiga oladi. Shu bois, takroriy xatlov metodikasi geodezik o‘lchash nazariyasi, xatolar nazariyasi va statistik tahlil tamoyillariga tayanishni talab etadi [8].

Ilmiy nuqtai nazardan, har qanday geodezik o‘lchash natijasi ma’lum bir ehtimoliy tabiatga ega bo‘lib, u tasodifiy va tizimli xatolar ta’sirida shakllanadi. Takroriy xatlovda esa bu ta’sir ikki marta o‘lchovlarda ya’ni avvalgi va keyingi o‘lchashlarda namoyon bo‘ladi. Shu sababli solishtirish jarayonida aniqlangan farqlarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri “xatolik” sifatida baholash ilmiy jihatdan noto‘g‘ri bo‘lib, ularni kompleks tahlil qilish zarur [1, 10].

Takroriy xatlov metodikasining ilmiy ahamiyati shundaki, u geodezik ma’lumotlarning faqat absolyut aniqligini emas, balki nisbiy muvofiqligini ham baholash imkonini beradi. Bu esa kadastr

ishlarida qabul qilinadigan qarorlarning huquqiy va texnik asoslanganligini ta'minlaydi. Ayniqsa, yer uchastkalari chegaralarining o'zgarishi, maydon farqlari yoki koordinatalardagi og'ishlar mulk huquqiga bevosita ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan sharoitda, solishtirish metodikasining ilmiy asoslangan bo'lishi hal qiluvchi ahamiyatga ega [1, 2].

Takroriy xatlov va geodezik o'lchash natijalarini solishtirish metodikasi quyidagi asosiy ilmiy tamoyillarga tayanadi:

1. Bir xil koordinatalar tizimida ishlash tamoyili – Takroriy xatlov natijalarini solishtirish faqat yagona koordinatalar tizimida amalga oshirilishi mumkin. Turli CRS yoki transformatsiya parametrlaridan foydalanilgan holatda aniqlangan farqlar geometrik o'zgarishni emas, balki tizimli xatolikni aks ettirishi mumkin. Shu sababli, solishtirishdan oldin ma'lumotlar yagona davlat koordinatalar tizimiga keltiriladi va transformatsiya parametrlari tekshiriladi. Bu tamoyil solishtirish natijalarining korrektligini ta'minlaydi.

2. O'lchash usullari ta'sirini inobatga olish tamoyili – Ortofotoplan, taximetriya va GNSS RTK kabi turli texnologiyalar turlicha aniqlik xususiyatiga ega. Shuning uchun maydon yoki masofa farqini baholashda faqat absolyut qiymat emas, balki o'lchash usulining o'rtacha kvadrat xatoligi (σ) ham hisobga olinadi. Bu yondashuv xatolar tarqalishi nazariyasiga asoslanadi va chegaraviy mezonni hisoblashda hal qiluvchi ahamiyatga ega [12, 14].

3. Statistik ishonchlilikni ta'minlash tamoyili – Takroriy xatlovda aniqlangan farqlar tasodifiy xatolar doirasida ekanligini baholash uchun ishonch intervali qo'llaniladi [1, 10]. Chegaraviy qiymat:

$$\Delta_{\text{lim}} = k \cdot \sigma_{\Delta}$$

formulasi asosida aniqlanadi. Bu yerda k — ishonch koeffitsienti. Agar farq ushbu intervaldan oshmasa, u tasodifiy deb qabul qilinadi. Bu tamoyil solishtirish natijalarining statistik asoslanganligini ta'minlaydi.

4. Geometrik munosabatlarni saqlanishini tekshirish tamoyili – Nuqtaviy siljishlardan tashqari, masofalar va maydonlar ham tahlil qilinadi. Agar nuqtalar orasidagi nisbiy geometrik munosabatlar saqlangan bo'lsa, hatto pozitsion siljish mavjud bo'lsa ham, yer uchastkasi konfiguratsiyasi o'zgarmagan deb baholanadi. Bu tamoyil GIS overlay va ishonch ellipsi tahlili orqali amalga oshiriladi [5, 15].

Ushbu tamoyillar metodikaning barcha bosqichlarida qat'iy saqlanishi lozim. Chunki koordinatalarni solishtirish yoki maydon farqlarini hisoblash faqat matematik amal emas, balki geodezik modelning to'g'ri tanlanganligiga ham bog'liq jarayondir. Takroriy xatlov natijalarini solishtirishning konseptual sxemasi quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

1. Arxiv (oldingi) xatlov ma'lumotlarini tayyorlash.
2. Yangi geodezik o'lchashlarni bajarish.
3. Barcha ma'lumotlarni yagona koordinatalar tizimiga keltirish.
4. Nuqtaviy, chiziqli va maydon parametrlarini solishtirish.
5. Statistik baholash va xulosa chiqarish.

Bu ketma-ketlik metodikaning takrorlanuvchanligini ta'minlaydi, ya'ni boshqa hududlarda yoki boshqa tadqiqotchilar tomonidan ham qo'llanilishi mumkin bo'lgan universal yondashuvni shakllantiradi.

Takroriy xatlov natijalarini solishtirishda eng muhim masalalardan biri — barcha geodezik ma'lumotlarni yagona koordinatalar tizimiga keltirishdir. Agar avvalgi xatlov mahalliy yoki eski davlat koordinatalar tizimida, yangi o'lchashlar esa zamonaviy global tizimda bajarilgan bo'lsa, to'g'ridan-to'g'ri solishtirish metodik jihatdan asossiz bo'ladi [10].

Klassik geodeziyada koordinatalarni bir tizimdan ikkinchisiga o'tkazish uchun 7 parametrlı Helmert (Helmert) transformasiyasi keng qo'llaniladi:

$$X' = X + \Delta X + mX - r_z Y + r_y Z$$

$$Y' = Y + \Delta Y + r_z X + mY - r_x Z$$

$$Z' = Z + \Delta Z - r_y X + r_x Y + mZ$$

Bu yerda, $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ — siljishlar, r_x, r_y, r_z — burilishlar, m — masshtab parametri.

Ushbu parametrlar nazorat nuqtalari koordinatalari asosida eng kichik kvadratlar usuli yordamida baholanadi. Ayniqsa, 7 parametrli fazoviy transformatsiya (Bursa–Wolf modeli) holatida mazkur usul o‘lchash xatoliklari va koordinatalar tizimlari o‘rtasidagi tizimli farqlarni minimallashtirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, transformatsiya natijalarining aniqligi va ishonchliligini ta’minlaydi.

Takroriy xatlov natijalarini solishtirishda eng avvalo, bir xil nuqtalar uchun olingan koordinatalar farqi tahlil qilinadi. Agar avvalgi xatlovda nuqtaning koordinatalari (X_1, Y_1) , yangi o‘lchashda esa (X_2, Y_2) bo‘lsa, koordinatalar farqi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta X = X_2 - X_1,$$

$$\Delta Y = Y_2 - Y_1$$

Bunda, nuqtaning pozitsion siljishi esa quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$\Delta = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$$

Bu ko‘rsatkich nuqtaning ikki o‘lchamli tekislikda qanchalik siljiganini ifodalaydi va kadastr amaliyotida asosiy nazorat parametrlaridan biri hisoblanadi. Agar Δ qiymati belgilangan me’yoriy chegaradan oshmasa, nuqta koordinatalari muvofiq deb qabul qilinadi [4, 6].

Nuqta koordinatalari uchun chegaraviy (ruxsat etilgan) xatolikni hisoblashda nuqtaning koordinatalari uchun o‘rtacha kvadrat xatoliklari [10, 11]:

$$\sigma_X = \sigma_Y = \sigma$$

deb olinsa, pozitsion siljishning o‘rtacha kvadrat xatoligi quyidagicha:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_X^2 + \sigma_Y^2} = \sqrt{2}\sigma$$

teng bo‘ladi. Takroriy xatlovda quyidagicha bo‘ladi:

$$\sigma_{p,\Delta} = \sqrt{2}\sigma_p = 2\sigma$$

Ishonch koeffitsientiga asoslangan chegaraviy (ruxsat etilgan) xatolikni aniqlash formulasi quyidagicha bo‘ladi:

$$\Delta_{lim} = k \cdot \sigma_{p,\Delta}$$

Bu yondashuv ISO 19157 dagi “positional accuracy” konsepsiyasiga to‘liq mos keladi.

Endi ushbu shartlarni amaliy misol bilan ko‘rib chiqsak, aytaylik GNSS RTK o‘lchash aniqligi: $\sigma = 0.02$ m ga hamda ishonch darajasi: 95% $\rightarrow k=2$ deb faraz qilaylik. Shunda, yuqoridagi formulaga asosan quyidagicha hisoblanadi:

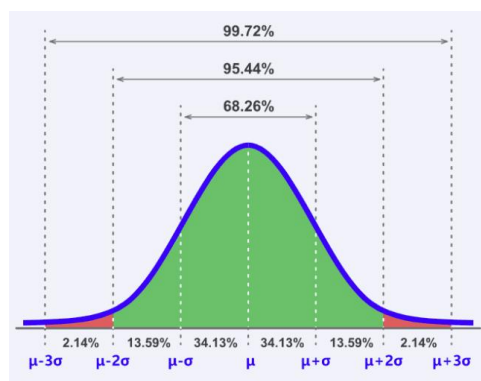
$$\sigma_{p,\Delta} = 2 \cdot 0.02 = 0.04 \text{ m}, \quad \Delta_{lim} = 2 \cdot 0.04 = 0.08 \text{ m}$$

Amaliyotda ushbu metodikani tekshirish maqsadida Toshkent shahrida joylashgan shartli yer uchastkasi misolida tahlil o‘tkazildi. Ushbu obyektga GNSS RTK usuli bilan aniqlangan koordinatalar va arxiv kadastr ma’lumotlari solishtirildi. Natijada koordinatalar farqi $\Delta = 0.065$ m ni tashkil qildi, bu esa hisoblangan $\Delta_{lim} = 0.08$ m chegaraviy qiymatdan kichik bo‘lgani sababli, nuqtalar muvofiq deb baholandi. Ushbu natija taklif etilgan metodikaning amaliy qo‘llanilishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Bundan, shunday xulosa chiqadi, agar ΔX va ΔY farqlari normal taqsimot bo‘yicha joylashgan bo‘lsa, gistogrammada qiymatlarning 95% qismi ± 0.08 m oralig‘ida joylashadi. Ushbu oraliqdan tashqari chiqqan nuqtalar anomal sifatida ajratib ko‘rsatiladi. Bu yondashuv geodezik ma’lumotlarni sub’ektiv baholashdan chiqarib, qat’iy statistik qaror qabul qilish imkonini beradi [11].

1-rasm

O‘lchov xatolarining normal taqsimoti (Gauss egri chizig‘i)



1-rasmdan shuni anglash mumkinki, “o‘lchov natijalarini tahlil qilishda $\mu \pm 3\sigma$ qoidasiga asoslaniladi. Ushbu intervaldan tashqari chiqqan natijalar qo‘pol xatolik sifatida baholanadi. Bunday qiymatlar avval qayta tekshiriladi, qayta o‘lchash imkoni bo‘lmagan hollarda hisob-kitobdan chiqarib tashlanadi [1, 7].

Ushbu jadvalda statistik ishonch darajasi va k-koeffitsient aks ettirilgan bu geodezik amaliyotda qabul qilingan qiymatlardir

1-jadval

Ishonch darajasi	k
68.26%	1.0
95.44%	2.0
99.72%	3.0

Takroriy xatlov natijalarini baholashda faqat nuqtaviy koordinatalarni solishtirish yetarli emas, chunki yer uchastkalari geometrik obyekt sifatida nuqtalar o‘rtasidagi munosabatlar orqali tavsiflanadi. Shu sababli masofalarni solishtirish usuli geodezik ma‘lumotlarning ichki muvofiqligini tekshirishda muhim ilmiy ahamiyatga ega.

Geodezik adabiyotlarda ta’kidlanishicha, masofalarni tahlil qilish koordinatalardagi tasodifiy xatolar ta’sirini qisman kompensatsiya qiladi, chunki masofa ikki nuqta koordinatalarining funksiyasi sifatida hisoblanadi [3]. Shu nuqtai nazardan, masofalar bo‘yicha solishtirish nuqtaviy tahlilga nisbatan barqarorroq ko‘rsatkich hisoblanadi.

Ikki nuqta orasidagi tekislik masofasi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$d = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

Takroriy xatlovda har bir chiziq uchun ikki davrda hisoblangan masofalar quyidagicha belgilanadi:

d_1 —avvalgi xatlov masofasi, d_2 —yangi o‘lchash masofasi

Masofa farqi esa:

$$\Delta d = d_2 - d_1$$

Agar $|\Delta d|$ qiymati belgilangan me‘yoriy chegaradan oshmasa, geometrik munosabat saqlangan deb qabul qilinadi. Bu yondashuv kadastr chegaralarining barqarorligini baholashda keng qo‘llaniladi [1, 7, 11].

Masofa uchun chegaraviy qiymat aniqlash uchun masofaning o‘rtacha kvadrat xatoligi kerak bo‘ladi u quyidagicha ifodalanadi [10]:

$$\sigma_d = \sqrt{\left(\frac{\partial d}{\partial X} \sigma_X\right)^2 + \left(\frac{\partial d}{\partial Y} \sigma_Y\right)^2}$$

Masofa xatoligi xatolar tarqalishi umumiy formulasi asosida aniqlanadi. Amaliyotda koordinatalar aniqligi izotrop deb qabul qilingan holatda quyidagi qonuniyati kelib chiqadi va soddalashtirilgan ifoda qo‘llaniladi.

$$\sigma_d \approx \sigma_p$$

Takroriy xatlovda masofalar farqining chekli (chegaraviy) qiymati ikkita mustaqil o‘lchash dispersiyalari yig‘indisi asosida aniqlanadi ya’ni quyidagi mezon bitta o‘lchash uchun emas, balki ikki o‘lchash farqini baholash uchun qo‘llaniladi:

$$\Delta d_{\text{lim}} = k \cdot \sqrt{2} \sigma_d$$

Chegaraviy mezondan oshgan farqlar tizimli yoki haqiqiy o‘zgarish ehtimolini ko‘rsatadi. Bunday holatda qayta o‘lchash, koordinatalar tizimini tekshirish va fazoviy tahlil amalga oshiriladi, shundan so‘nggina kadastr ma‘lumotiga tuzatish kiritish to‘g‘risida qaror qabul qilinadi [11].

Yer uchastkalari maydoni kadastr ma‘lumotlarining eng muhim huquqiy ko‘rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Maydondagi hatto kichik o‘zgarishlar ham mulk huquqiga oid bahslarga sabab bo‘lishi mumkin. Shu bois, takroriy xatlov natijalarini baholashda maydon parametrlarini tahlil qilish alohida ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Ilmiy manbalarda ko‘rsatilishicha, maydon farqlari nuqtaviy siljishlarning integral natijasi bo‘lib, ular orqali umumiy geometrik o‘zgarish tendensiyasini aniqlash mumkin [8].

Koordinatalar orqali poligon maydoni quyidagi ifoda bilan hisoblanadi (Gauss formulasi):

$$S = \frac{1}{2} \left| \sum_{i=1}^n (X_i Y_{i+1} - X_{i+1} Y_i) \right|$$

Bu yerda (X_i, Y_i) – poligon chegara nuqtalari koordinatalari, n – nuqtalar soni [2, 4].

Takroriy xatlovda yer uchastkasining maydoni ikki mustaqil ma’lumot to’plami asosida aniqlanadi: S_1 – avvalgi (arxiv, kadastrda ro’yxatdan o’tgan) maydon, S_2 – yangi geodezik o’lchash natijasida hisoblangan maydon.

Bu holatda solishtirish obyekti bitta maydon emas, balki ikki vaqtda aniqlangan maydonlar farqidir. U quyidagicha ifodalanadi:

$$\Delta S = S_2 - S_1$$

Katta va kichik maydonli yer uchastkalarini yagona mezon asosida baholash uchun quyidagi nisbiy ko’rsatkich qo’llaniladi:

$$\delta_s = \frac{\Delta S}{S_1} \cdot 100\%$$

Bu yerda S_1 etalon (reference) qiymat sifatida qabul qilinadi, chunki u huquqiy kuchga ega kadastr ma’lumotidir. Agar δ_s belgilangan me’yordan oshmasa, maydon o’zgarishi tasodifiy deb baholanadi [10].

Maydon xatoligi koordinatalar xatoligining funksiyasidir va u quyidagicha bo’ladi:

$$\sigma_s = \sqrt{\sum \left(\frac{\partial S}{\partial X_i} \sigma_{X_i} \right)^2 + \sum \left(\frac{\partial S}{\partial Y_i} \sigma_{Y_i} \right)^2}$$

Poligon maydonining o’rtacha kvadrat xatoligi xatolar tarqalishi nazariyasi asosida aniqlanadi. Amaliy hisoblarda barcha nuqtalar aniqligi bir xil deb qabul qilingan holatda quyidagi yaqinlashtirilgan ifodasi qo’llanildi:

$$\sigma_s \approx \sigma \cdot P$$

bu yerda, σ –koordinata aniqligi, P – o’lchangan maydon perimetri.

Amaliyotda kadastr uchun nisbiy me’yor qo’llaniladi va quyidagicha ifodalanadi:

$$\delta_s \leq k \cdot \frac{\sigma_s}{S}$$

Bu yondashuv kadastr amaliyotida qabul qilingan va Gordeev hamda Oxunov ishlarida keng yoritilgan [6, 11].

Maydon farqlari odatda qatlamli diagramma yoki qutbli grafik orqali tasvirlanadi. Agar δ_s qiymatlari umumiy tendensiyaga mos kelib, ishonch intervali doirasida qolsa, maydon o’zgarishi o’lchash geometriyasi bilan bog’liq deb baholanadi. Bu yondashuv ISO 19157 standartida keltirilgan “quantitative quality measure” tushunchasiga to’liq mos keladi.

Masofa va maydon parametrlari bo’yicha solishtirish natijalarini birgalikda tahlil qilish takroriy xatlovning ishonchligini oshiradi. Agar nuqtaviy siljishlar kichik, masofalar barqaror va maydon farqi me’yor doirasida bo’lsa, geodezik ma’lumotlar yuqori sifatli deb qabul qilinadi.

Bu yondashuv kadastr amaliyotida qabul qilinadigan qarorlarning ilmiy asoslanganligini ta’minlaydi hamda takroriy xatlov metodikasining universalligini tasdiqlaydi [5].

Takroriy xatlov natijalarini solishtirishda GIS dasturida overlay (ustma-ust qo’yish) usuli geodezik ma’lumotlarni tahlil qilishning eng samarali vositalaridan biri hisoblanadi. Ushbu usul orqali turli davrlarda olingan geodezik ma’lumotlar yagona koordinatalar tizimida birlashtirilib, ular o’rtasidagi farqlar nafaqat sonli, balki vizual jihatdan ham aniqlanadi [5, 15]. Xalqaro amaliyotda GIS asosidagi fazoviy tahlil usullari kadastr ma’lumotlari sifatini baholashda asosiy instrumentlardan biri hisoblanadi [15]. Ushbu tadqiqotda overlay tahlil orqali nuqtalar siljishi vektor ko’rinishida aniqlanib, ularning fazoviy taqsimoti tahlil qilindi. Natijada ayrim hududlarda siljishlarning bir yo’nalishda jamlangani kuzatilib, bu holat ehtimoliy tizimli xatolar mavjudligini ko’rsatdi.

Ilmiy adabiyotlarda ta’kidlanishicha, overlay tahlil geodezik xatolarni aniqlashda sub’ektiv baholashni kamaytiradi va natijalarni fazoviy kontekstda talqin qilish

imkonini beradi. Shu sababli, GIS asosidagi solishtirish takroriy xatlov metodikasining ajralmas qismi hisoblanadi [5, 9, 15].

Overlay jarayonida arxiv xatlov nuqtalari va yangi geodezik o'lchash nuqtalari alohida qatlamlar sifatida GIS dasturiga yuklanadi. Qatlamlarni usti-ustiga qo'yish natijasida har bir nuqta uchun koordinata farqlari ($\Delta X, \Delta Y$) avtomatik hisoblanadi va vektor ko'rinishida tasvirlanadi [15].

Bu vektorlar geodezik nuqtalarning siljish yo'nalishi va miqdorini ko'rsatib, qaysi hududlarda farqlar tizimli xarakterga ega ekanini vizual aniqlash imkonini beradi. Bunday yondashuv geodezik o'lchashlarning lokal xususiyatlarini tahlil qilishda ayniqsa muhimdir [9].

Geodezik o'lchashlar nazariyasida nuqtaning aniqligi faqat bir qiymat bilan emas, balki ishonch ellipsi orqali ifodalanadi. Ishonch ellipsi koordinatalar xatolarining kovariatsiya matritsasi asosida aniqlanib, nuqtaning ehtimoliy joylashuv hududini fazoviy ravishda tavsiflaydi.

Koordinatalarning kovariatsiya matritsasi quyidagicha bo'ladi [10]:

$$C = \begin{bmatrix} \sigma_X^2 & \sigma_{XY} \\ \sigma_{XY} & \sigma_Y^2 \end{bmatrix}$$

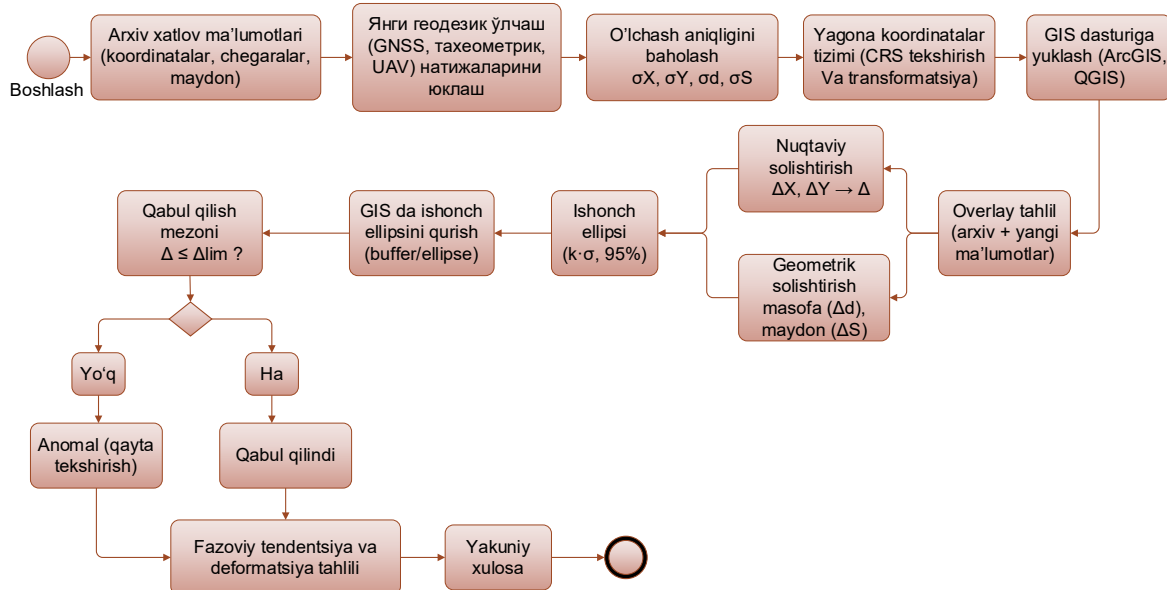
Koordinatalar aniqligi ushbu kovariatsiya matritsasi orqali ifodalanadi. Amaliyotda kadastr ishlarida izotrop aniqlik deb qabul qilingan holatda $\sigma_{XY} \approx 0$ va $\sigma_X \approx \sigma_Y$ ga teng bo'ladi hamda ishonch ellipsi aylana ko'rinishiga keladi.

Overlay va ishonch ellipsi usulini birgalikda qo'llash natijasida aniq hududlarda farqlarning bir tomonga yo'nalgani yoki ma'lum zonada jamlangani kuzatilishi mumkin. Bunday holat geodezik asos nuqtalarining siljishi, asbobni o'rnatish xatolari yoki mahalliy deformatsiyalar mavjudligidan dalolat beradi. Ishonch ellipsi parametrlari orqali nuqtalarning ehtimoliy tarqalish sohasi aniqlanib, ularning fazoviy barqarorligi baholanadi. Agar ellipslar ma'lum bir yo'nalishda cho'zilgan bo'lsa, bu koordinatalarda tizimli xatolar mavjudligini ko'rsatadi. Bunday holatlar amaliyotda geodezik asos nuqtalarining siljishi yoki transformatsiya parametrlaridagi xatoliliklar bilan bog'liq bo'lishi mumkin [10, 11].

Ilmiy nuqtai nazardan, bunday fazoviy qonuniyatlarni aniqlash takroriy xatlov natijalarini chuqur tahlil qilish va asoslangan xulosalar chiqarish imkonini beradi [11].

2-rasm

Takroriy xatlov va geodezik o'lchash natijalarini GIS overlay va ishonch ellipsi asosida solishtirishning yaxlit metodik sxemasi



Ushbu 2-rasmda takroriy xatlov natijalarini baholashning barcha bosqichlari — kiruvchi ma’lumotlardan tortib, ishonch ellipsi orqali qabul qilish yoki anomal deb ajratishgacha bo’lgan jarayonlar yagona metodik tizimda aks ettirilgan. Shuningdek mazkur sxema geodezik, statistik va GIS yondashuvlarni integratsiya qilgan holda qaror qabul qilishning ilmiy asoslanganligini ta’minlaydi.

Tadqiqot natijasida quyidagi ilmiy yangiliklar aniqlandi:

➤ takroriy xatlov natijalarini baholashda statistik va GIS tahlilni integratsiya qiluvchi kompleks yondashuv taklif etildi;

➤ koordinatalar, masofa va maydon parametrlarini birgalikda baholash modeli ishlab chiqildi;

➤ ishonch ellipsi va overlay tahlil asosida fazoviy xatolarni aniqlash usuli takomillashtirildi.

Xulosa. Olib borilgan nazariy tahlillar shuni ko’rsatdiki, takroriy xatlov natijalarini solishtirish oddiy arifmetik taqqoslash emas, balki geodezik modellash, xatolar nazariyasi va statistik tahlil tamoyillariga tayangan kompleks ilmiy jarayondir.

Solishtirish jarayonida koordinatalarni yagona tizimga keltirish, o’lchash usullari aniqligini hisobga olish va ishonch intervali asosida chegaraviy mezon belgilash asosiy shartlar sifatida namoyon bo’ldi.

Nuqtaviy koordinatalar, masofalar va maydon parametrlarini birgalikda tahlil qilish geodezik ma’lumotlarning ichki muvofiqligi va barqarorligini baholashda eng samarali yondashuv ekanligi isbotlandi. GIS overlay va ishonch ellipsi usullarini qo’llash esa farqlarning fazoviy qonuniyatlarini aniqlash hamda tizimli xatolarni barvaqt bartaraf etish imkonini beradi.

Xulosa sifatida aytish mumkinki, taklif etilgan nazariy metodika takroriy xatlov natijalarini baholashda universal va statistik jihatdan asoslangan yondashuvni ta’minlaydi. U kadastr ma’lumotlarining ishonchliligini oshirish, huquqiy bahslarni

kamaytirish va geodezik ishlar sifatini nazorat qilishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Amaliy tahlillar shuni ko’rsatdiki, taklif etilgan metodika qo’llanilganda geodezik ma’lumotlarni baholashda sub’ektivlik kamayib, qaror qabul qilish jarayoni statistik jihatdan asoslanadi. Bu esa kadastr ma’lumotlarining ishonchliligini oshirish va huquqiy nizolarni kamaytirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro’yxati.

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

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

3. Г.А. Федотов “Инженерная геодезия” Высш. шк., 2004. — 463 с.

4. А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков “Геодезия” Москва “КолосС” 2006.

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

6. Z. Oxunov “Geodeziyadan praktikum” Toshkent “Universitet” 2008.

7. Н.Б. Лесных “Теория математической обработки геодезических измерений” Новосибирск СГГА 2010.

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

9. О.В. Muxtorov, A.N. Inamov va J.O. Lapasovlar Geoaxborot tizim va texnologiyalari fanidan o’quv qo’llanma . Toshkent - 2017. 204-b.

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

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

12. В.А. Xushvaktov “Kadastr hisobga olish jarayonida geodezik o’lchovlardagi xatolar

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

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

14. A.X. Abdullayev, B.A. Xushvaktov “Yer uchastkalarining maydonini hisoblashda

GPS o‘lchov usullarini tanlash va ularning amaliy ahamiyati” “Geodeziya kartografiya va kadastr muammolari” ilmiy jurnalining 2025-yil 1-soni UO‘K 631.115.73.

15. Geographic Information Systems and Science Edited by Jorge Rocha and Patrícia Abrantes Published in London, United Kingdom 2019.

MUNDARIJA

1.	R.K.Oymatov, A.A.Abduraximov., Gat va dasturlash tili yordamida texnogen ta'sir hududining boshqa obyektlarga bo'lgan zarar darajasini elektron xaritada avtomatlashtirilgan tarzda yaratish uslubi.	4
2.	O.J.Matchanov, M.J.Matchanov., Xorazm viloyati sug'oriladigan yerlari degradatsiyasining fazoviy va ko'p yillik dinamikasi hamda evolyutsion tahlili. (2002–2025-yillar)	9
3.	A.A.Ibraimova, N.Sh.Ahmatullayeva., Zilzilalar ta'sirida talafotlanish darajasini iqtisodiy baholashning raqamli modelini tuzishning ilmiy va amaliy yo'nalishlari. (Toshkent shahar misolida)	15
4.	I.Sh.Norkobilov., Registration of real estate properties: importance, relevance, and prospects.	20
5.	S.A.Avezov, M.R.Habibullayev, Sh.A.Nabixonov, B.B.Yovbosarov., Gurlan tumanidagi gidrografik obyektlarni xatlovdan o'tkazish va xaritasini tuzish ishlari.	23
6.	K.X.Xakimova, S.Z.Raximova., Geodeziya, kartografiya, kadastr va geoinformatika sohasida huquqiy munosabatlarning rivojlanishi.	28
7.	A.Marupov., Yuqori kuchlanishli elektr uzatish liniyalaridan chiqadigan elektromagnit nurlanishning tuproq xossalari ta'sirini gat texnologiyalari yordamida baholash.	32
8.	S.R.Asatov, N.A.Mirzayev., Chorvachilik majmualari uchun yer tanlash uslubini nazariyasi.	35
9.	O.B.Мадиев., Современные методы анализа растений южного приаралья на основе спутнических технологий.	39
10.	L.M.Qosimov, O.N.Tursunxo'jayeva., Farg'ona viloyatida quyosh energiyasini rivojlantirish imkoniyatlari.	45
11.	L.B.Eshtemirova, K.N. Raxmatullayev., Raqamli iqtisodiyot sharoitida geodeziya, kadastr va geoinformatika sohalarida fazoviy ma'lumotlar muammolari va ularning yechimlari.	48
12.	H.R.Norimboyev., Respublikamiz bo'yicha sug'oriladigan ekin yer maydonlarining holati va ularning o'zgarish dinamikasi.	52
13.	B.D.Reyimov, Y.Y.G'aniyev, Z.O.Imomaliyeva., Farg'ona viloyatining sinov uchastkalarida geotexnik modellash natijalarini tekshirish va tahlil qilish.	57
14.	S.H. Oltinov., Hayvonot dunyosi davlat kadastrini geoaxborot bazasini shakllantirish ta'minoti.	62
15.	Y.Sh.Sattiyev, B.M.Axmedov, X.M.Abdulxakimov., Ekoturistik obyektlarini onlayn kartasini mazmuni loyihalash va metodologiyasi ishlab chiqish masalalari (Farg'ona viloyati misolida).	64
16.	П.Р.Реймов, Я.Г.Худайбергенов, М.П.Реймов, Н.К.Мамутов, В.А.Статов, Г.Султашова., Мультимасштабная интерполяция с использованием гис-интеграции одномерной модели транспорта в почве для аридных переходных ландшафтов.	69
17.	Sh.Sh.Yokubov., Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari asosida ko'p yillik daraxtzorlar yerlarining ndvi va ndmi bo'yicha monitoringi hamda yerdan samarali foydalanishni baholash.	75
18.	M.B.Usmonov., Yerlardan qonuniy va samarali foydalanishni ta'minlashning tashkiliy-huquqiy yondashuvlari: temuriylar davri an'analari va zamonaviy islohotlar tahlili.	80
19.	Q.M.Muxamadov., Yer resurslaridan samarali foydalanishda kadastr tizimining roli.	84
20.	M.M.Jalolova, A.T.Jaloldinov, Sh.I.Ergashev, K.R.Xakimova., Farg'ona viloyati energiya obektlari joylashuviga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash va tematik xaritalarini yaratish tamoyillari.	88
21.	M.X.Rajapboyev, O'P.Islomov., Zamonaviy sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini rivojlantirish va yaratish usullari.	93
22.	M.S.Sobirov, S.N.Abduraxmonov., NDVI Tahlili, Trendlar va Kelajak Prognozi (2020–2026): Mavsumiy Regressiya va Chiziqli Model Yondashuvi.	98
23.	O' B.Muxtarov, Z.X.Xafizova., Bog'dorchilik va uzumchilik xo'jaliklari hududini tashkil etish tizimini takomillashtirish zaruriyatlari. (Toshkent viloyati misolida)	106
24.	S.A.Avezov, J.A.Karimov, H.M.Rozmetov, R.R.Jumabayev., Ko'chmas mulk obyektlarini ijtimoiy-ekologik baholashning ilmiy-nazariy asoslari va qiyosiy tavsifi.	110
25.	S.K.Batirova., Markaziy osiyoda o'rta asrlarda yer siyosatining tarixiy evolyutsiyasi va rivojlanish tarixi.	115
26.	Sh.B.Adizov, S.E.Ergasheva, B.O'Fayzullayev, M.M.Ortiqova., Jondor tumanida qishloq xo'jaligi yerlari ijarasining ijtimoiy samaradorligini oshirish.	118

27.	R.K.Oymatov, M.R.Hayitova., Fazoviy ma'lumotlar asosida gat dasturi yordamida buxoro viloyati hududlarining cho'llanish jarayonini monitoring qilish.	124
28.	D.H.Habibullayev., O'zbekiston kadastr tizimida 3d modellashdan foydalanishning hozirgi holati.	129
29.	K.K.Karimboyev, R.N.Sharopov., Balandlik gradiyenti bo'yicha lalmi yerlar ndvi dinamikasining mavsumiy o'zgarishlari parkent tumani misolida.	132
30.	Sh.B.Adizov, G.I.Ismoilova, B.O'.Fayzullayev, M.M.Ortiqova., G'ijduvon tumanida ijara asosida foydalanilayotgan qishloq xo'jaligi yerlari unumdorligini oshirish yo'nalishlari.	136
31.	J.A.Namozov., Jahonda sug'oriladigan yerlardan foydalanish darajasi: hududiy tafovutlar, muammolar va samarali boshqaruv yo'nalishlari.	141
32.	Ф.Ш.Гафуров., «Разработка методики кадастровой оценки земель приусадебного фонда для повышения эффективно-сти их использования» (На материалах земель шерабадского района сурхандарьинской области).	146
33.	Sh.B.Adizov, B.O'.Fayzullayev, M.M.Ortiqova., System of key factors considered in the integration of land areas into agricultural production.	151
34.	D.S.To'raxonova., Markaziy osiyoda yer munosabatlari va yer siyosati tarix nigohida (temuriylar davridan shu kungacha).	155
35.	Sh.T.Qo'ldashev., Shimoliy farg'ona vodiysida yer-suv o'lchovlari.	158
36.	B.M.Axmedov, B.I.Bekimbetov., GPS tizimlari orqali geodezik o'lchashlar noaniqligini baholash va sun'iy intellekt asosida optimallashtirish hamda verifikatsiya qilish usullarini takomillashtirish.	164
37.	Sh.Sh.Bobomurodova, S.B.Gaibberdiyev., Yer uchastkasida servitut o'rnatish. servitutning vujudga kelishi.	166
38.	Sh.B.Adizov, B.O'.Fayzullayev, M.M.Ortiqova., Analysis of international experience in integrating land areas into agricultural circulation.	170
39.	X.D.Jurayeva, Sh.F. Boboqulov., Ochiq kon (karyer) devorlari barqarorligini monitoring qilishda yer usti lazerli skanerlashning samaradorligi.	174
40.	G'.T.Saydaxmatov, S.B.Gaibberdiyev., Xorijiy tajriba usullari orqali madaniy meros obyektlarini turistik kartalashtirishni nazariy jihatdan o'rganish.	178
41.	G.R.Aminova., Yerlarning miqdoriy hisobini yuritish uslubi.	181
42.	N.U.Sadullayeva, A.A.Nurullayev, O.A.Hayitova., Zamonaviy metodlar yordamida madaniy merosni ob'ektlarini muhofaza qilishning nazariy asoslari va prinsiplari.	186
43.	U.S.Qalandarov, R.R.Jumabayev., Qurg'oqchilik sharoitida dehqonchilik tarmoqlarini rivojlantirish uchun innovatsion yondashuvlar, sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari tahlili.	193
44.	T.I.Qarshiyeva., Tabiiy sharoitni inson salomatligiga ta'siri.	199
45.	A.Sh.Latipov., Zamonaviy innovatsion texnologiyalar asosida yer monitoringini yuritish tahlili.	204
46.	A.X.Abdullayev, Sh.K.Mayinov, B.A.Xushvaktov., Takroriy xatlov ishlarini amalga oshirishda qo'llaniladigan koordinatalar tizimlari jumladan milliy koordinata tizimining roli va amaliy ahamiyati.	209
47.	B.M.Axmedov, A.X.Abdullayev, B.A.Xushvaktov., Takroriy xatlov hamda geodezik o'lchash natijalarini solishtirish metodikasi.	215

“Geodeziya, kartografiya va kadastr muammolari” ilmiy jurnali

Maqolani rasmiylashtirish

IMRAD talabi asosida tayyorlanadigan maqolalar uchun quyidagi shakldan foydalanish tavsiya etiladi.

Rasmiylashtirish bo'yicha umumiy talablar:

- Varaq formati: A4, Varaqning yo'nalishi – kitob shakli;
- Maydonlar: yuqori va pastdan – 2 sm; chapdan – 3 sm; o'ngdan – 1,5 sm, Barcha xatboshilar – 1sm. Maqolaning matnidagi barcha harflar – Times New Roman 14 o'lchamda, butun maqola matni uchun qator oraliq intervali – 1,15 bo'lgan holda bosilgan matn hisobida (jadvallar, rasmlar va adabiyotlar ro'yxati bilan birgalikda) 5-10 bet bo'lishi kerak.
- Maqolaning nomi, muallifning familiya, ismi va sharifi, ish joyi va lavozimi, annotatsiya va kalit so'zlar o'zbek, rus va ingliz tillarida yozilishi kerak.
- Tahririyat barcha maqolalarni taqrizga yuboradi va taqrizdan o'tmagan maqolalar jurnalda chop etilmaydi hamda qaytarilmaydi. Muallif tomonidan yuborilgan maqolalardagi ma'lumotlarni to'liqligi va haqqoniyligiga muallif(lar)ning o'zi ma'suldir.
- Bitta maqolada mualliflar soni 3 tadan oshmasligi lozim

Maqola boshida chap tomonda UO'K joylashtiriladi

MAQOLANING NOMI

(Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda qalin, katta harfli formatda o'rtada joylashishi lozim)

Muallifning familiya, ismi va sharifi

(Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda qalin, o'rtada joylashishi lozim)

Ish joyi va lavozimi

(Times New Roman 14 o'lchamda, o'rtada joylashishi lozim)

Elektron manzil (Times New Roman 14 o'lchamda, 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'zichiga 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