



KADASTR
AGENTLIGI

GEODEZIYA KARTOGRAFIYA VA
KADASTR MUAMMOLARI

ILMIY JURNALI



Muassis

Kadastr agentligi huzuridagi
“Geoinnovatsiya markazi”
DUK

Bosh muharrir

Abdullayev Abdushukur
Xamidovich

Tahrir Hay’ati raisi

Pulatov Farrux Jaxongirovich

Tahrir Hay’ati a’zolari

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

Muharrir

Gaibberdiyev Sunnatilla
Baxtiyor o’g’li

Mundarija

1. **O’X.Imomqulov.,** Geofazoviy ma’lumotlar sohasining joriy holatini baholash va muhim strategik maqsadlar. 3
2. **L.T.Ibragimov, D.Jurakulov, I.X.Omonov.,** Gat texnologiyalari asosida suv kadastrini yuritishning ekologik-geografik xususiyatlarini tadqiq qilish. 16
3. **A.X.Abdullayev, E.E.O’raqov.,** Issiqxona harorati va namligini nazorat qilishda lyapunov funksiyasi ahamiyati. 24
4. **A.M.Salimov, A.S.Avazov.,** Arxitektura yodgorliklarining kadastr bazasi saytini shakllantirish. 33
5. **R.K.Oymatov.,** Sug’oriladigan yerlarning ekologik holatini xaritaga olishda baholash uslublari. 41
6. **O.R.Allanazarov, A.A.Xudayberganov.,** Geodezik o’lchovlar va kadastr kartalari ma’lumotlarini o’zaro integratsiyalash. 48
7. **A.X.Abdullayev, E.E.O’raqov.,** Issiqxona harorati va namligini nazorat qilishda arx modeli identifikatsiyasi. 59
8. **Д.А.Джураева, Ж.А.Джураев.,** Совершенствование методики кадастровой оценки земель лесного фонда и использования ее результатов. 69
9. **O.R.Allanazarov, A.A.Xudayberganov.,** Kadastr tizimi uchun GAT dasturlari negizida geodezik asosni ishlab chiqish. 84
10. **A.X.Abdullayev, G’X. Ikromxo’jayev.,** Qishloq xo’jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirishni tasniflash sxemasi. 93
11. **Q.R.Xolmurodov.,** Kadastr tizimi kadrlar boshqaruvida malaka darajalari tizimining o’rni va ahamiyati. 101
12. **N.SH.Umarov L.T.Ibragimov.,** Yerlarning texnik xolatini geodezik-kartografik jihatdan tahlil qilish va yer kadastr indikatorlariga ta’sirini baholash. 111
13. **M.R.Qoriyev.,** Iqlim o’zgarishi sharoitida Namangan viloyati adir tuproqlarining tabiiy namligidagi o’zgarishlar va uni kartalashtirish 121



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

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

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

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

UO‘K: 528.9

**GEOFAZOVIY MA’LUMOTLAR SOHASINING JORIY HOLATINI
BAHOLASH VA MUHIM STRATEGIK MAQSADLAR****Imomqulov O‘tkir Xotamovich**

Kadastr agentligi Geodeziya nazorati boshqarmasi boshlig‘i

Annotatsiya: Maqolada geofazoviy ma’lumotlar sohasi (GMS), jumladan fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasi (FMI) ierarxiyasida [1] (1-shakl) uning milliy darajadasining (FMMI) holatini baholash va ilg‘or amaliyotlarga asoslanib uning strategik maqsadlarini belgilash, takomillashtirishga yordam beruvchi omillarga urg‘u berish, shuningdek, geofazoviy sun‘iy intellekt (geoSI-geoAI [1]), geofazoviy tadqiqotlar, geofazo bozori, mavjud muammolar, yechimi, baholash va so‘rovnomalar [2] asosida strategik maqsadlarni asoslantirish ko‘rsatib o‘tilgan.

Аннотация: В статье рассматривается область геопространственных данных (ОГД), включая оценку состояния национального уровня инфраструктуры пространственных данных (НПД) в иерархии инфраструктуры пространственных данных [1] (рис. 1). Определяются стратегические цели на основе передовых практик с акцентом на факторы, способствующие совершенствованию НПД. Также обосновываются стратегические цели на основе геопространственного искусственного интеллекта (геоИИ-geoAI [1]), геопространственных исследований, рынка геопространственных данных, существующих проблем, их решений, оценок и опросов [2].

Annotation: The article assesses the state of the geospatial data domain (GDS), including the spatial data infrastructure (SDI) hierarchy [1] (Figure 1) at its national level (NSDI). It defines strategic objectives based on best practices, emphasizing factors that contribute to improvement. Additionally, it justifies strategic goals based on geospatial artificial intelligence (geoAI [1]), geospatial research, the geospatial market, existing problems, solutions, assessments, and surveys [2].

Kalit so‘zlar: fazoviy ma’lumotlar sohasi, Fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasi (FMI), geobozor, geofazoviy sun‘iy intellekt (geoSI),

Ключевые слова: области пространственных данных, инфраструктура пространственных данных (ИПД), георынок, геопространственный искусственный интеллект (геоИИ),

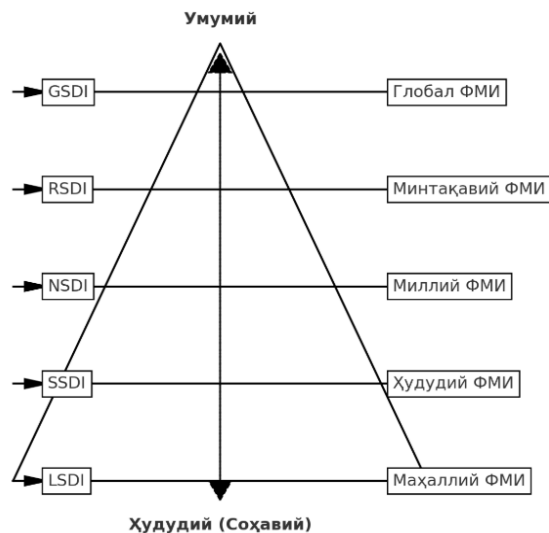
Key words: the area of spatial data, spatial data infrastructure (SDI), geomarket, geospatial artificial intelligence (geoAI).

KIRISH. FMI ni samarasini ko‘rish, uning strategik maqsadlariga erishish bilan bog‘liq. AQSh, Germaniya, Niderlandiya, Janubiy Koreya, Buyuk Britaniya, Shveysariya kabi GMSda yetakchi davlatlarda davomli strategiyalar qabul qilinib, maqsadlarni belgilashda GMSda mamlakatning joriy holatini baholashni dastlabki qadam deb qaralgan.

Milliy FMI (FMMI) ning muhim komponentlari, xususan geofazoviy ma’lumotlar GeoSI, katta ma’lumotlar (big data) [3], internet-buyumlar (IoT), raqamli egizak, intellektual tahlillar [4], joylashuvga asoslangan xizmatlarni qo‘llab-quvvatlash orqali sohalar o‘shiga ommaviylashayotgan tezkor texnologik rivojlanish, shuningdek, issiqxona gazlari emissiyasini kamaytirish kabi global muammolarni hal qilishda asosiy vositalardan biri deb qarab, strategik maqsadlarni belgilab olish, natijalarni baholab borishni taqozo etadi.

GMSda mavjud infratuzilmalarni modernizatsiya qilishda ilg‘or texnologiyalarni qo‘llash geoma’lumotlar sifatini va ulardan foydalanish miqdorlarini oshirib, manfaatdor tomonga ko‘rsatiladigan xizmatlarini o‘zaro muvofiqligini ta’minlashga zamin yaratadi. Shuningdek, FMI bazalarini takomillashtirish va barqaror yangilanishini ta’minlashda texnologik bosimga mos standartlar asosida shakllanishi zarur [5].

GMS rivojlanib borishi,



1-шакл. ФМИ иерархияси

resurslarning tejallishiga [6], geobazalar, geo-veb xizmatlarning umumiy katalog orqali yagona kirish nuqtasini shakllanishi, manfaatdorlarning o‘z loyihalarining muvofiqlik va hamkorlikda rejalashtirilishi hamda geoma’lumotlardan samarali va keng foydalanishiga zamin yaratiladi.

O‘zbekiston FMIsi bilan bog‘liq ayrim qadamlarga to‘xtalsa, 1996 yilda Davlat kadastrlari yagona tizimi [7], 2000 yilda Davlat kadastrlari to‘g‘risidagi qonuni va undan keyingi yillarda qabul qilingan har bir davlat kadastr nizomi, 2013-2018 yillarda Milliy geoaxborot tizimi (MGAT) [8] va 2016-2023 yillarda Ko‘chmas mulklarni ro‘yxatga olish va kadastrni modernizatsiya qilish [9] kabi FMIga bog‘liq loyihalar, 2021 yilda GMSni tartibga soluvchi Fazoviy ma’lumotlar to‘g‘risidagi (FMA) qonun [10] va

Hukumat qarori [11] hamda , 2022 yilgi davlat rahbarining qarori bilan xalqaro standartlarni joriy qilish va boshqa ko‘plab tashkiliy, institutsional, texnologik, hamkorlik va salohiyatni oshirish kabi 30 yilga yaqin turli ishlar qilingan [12].

Fazoviy ma’lumotlar sohasida ko‘zga tashlangan yana bir muhim jihat Janubiy Koreya, Avstraliya, Avstriya kabi davlatlarda GMSni tartibga soluvchi normativ hujjatlarni belgilashda qiyinchilik va vaqt sarf etgan bo‘lsada, O‘zbekiston hukumati fazoviy ma’lumotlar sohasida mas’ul idoralarining aksariyatining vazifa va funksiyalarini DKYaT hamda keyinchalik uning davomi sifatida fazoviy ma’lumotlar sohasini tartibga soluvchi qonun hujjatlari belgilab olgan.

Fazoviy ma’lumotlarning asosiy qismini topografik xaritalar va rejalar tashkil etib, ularni ishlab chiqilishi yoki yangilab borish tizimi mavjud. Aero va kosmik suratlarni qayta ishlash, geobaza va geoportallarni shakllantirishda ixtisoslashgan litsenziyaga ega ilovalarda (ArcGIS, PHOTOMOD, ERDAS IMAGINE, Panorama va h.k.) asosan davlat tashkilotlarning maxsus malakaga ega xodimlari faoliyat olib boradi. Ayrim tuzilmalarda ochiq kodli ilovalardan ham foydalanish boshlangan (masalan QGIS).

Shu bilan birga, milliy, mintaqaviy, global miqyosda GMSda qator vazifalar mavjud. DKYaT talabiga ko‘ra geoma’lumotlarni

yagona manbaga jamlash amaliyotidan, FMA qonuniga muvofiq ishlab chiqaruvchi va/yoki saqlovchining geofazoviy ma’lumotlarini izlash, o‘zaro almashish yoxud foydalanishida yagona kirish nuqtasini ta’minlash orqali FMI katalogida geoportallar tarmog‘ida foydalanuvchilarga qulaylik yaratish borasida muvofiqlashtirishni jadallashtirish muhim sanaladi. Jumladan:

1. MGAT bazasida jamlanayotgan birgina tabiiy yoki texnogen tuzilma tusdagi favqulodda vaziyatlarni prognoz qilish, tezkor qarorlar qabul qilish, oqibatlarini bartaraf etish uchun zaruriy ma’lumotlar [11], aslida muvofiqlashtiruvchi tuzilmalarda, soha vakillarining keng qo‘llanishi uchundir. Davlat korxonalarida ishlab chiqilayotgan geoma’lumotlar geoxomashyo sifatida qarab, mazkur ma’lumotlardan geobozor, geoSI, geofazoviy ilm va boshqa soha ehtiyojlarini ta’minlashga qaratishi, FMIning yuqori samaradorligini ta’minlaydi. Shuningdek, iqtisodiy, ijtimoiy, ekologik muhim masalalarda faoliyat yuritayotgan soha professionallarini, shuningdek, xususiy sektor va akademik qatlam geoxomashyodan innovatsion startap loyihalari hamda ko‘plab yangi

xizmatlarni joriy qilinishiga foydalanish imkoniyatlari kengayadi.

2. Tannarxi yuqori litsenziyali ilovalarning qulay funksionallarga ega bo‘lishi bilan birga ular vositasida ishlab chiqilayotgan geoxomashyoni yuqori texnologik bosim va geobozor talabiga mos qayta ko‘rib chiqish zarur. Xalqaro tajribadan, Yaponiya, Germaniya, Janubiy Koreya 1:500, 1:1000, 1:2500 masshtabda, Xitoy yirik shaharlar uchun 1:500, 1:1000, 1:2000 masshtabda, AQSh “Aqlli shahar” loyihalari, yer osti va usti inshootlar va infratuzilmalar GATlari uchun 1:1200, shtatlarida 1:1000 masshtabli, Britaniya shaharlarida 1:1250 masshtabli, qishloq hududlarida 1:2500, tog‘ hududlarida 1:10 000 masshtabli xaritalardan foydalanishni [17], xususan hozirgi aqlli tizimlarni boshqarilishida geofazoviy ob’ektlarni mashinaviy o‘qitilishida yirik masshtabli asoslarga tayanadi.

3. Ekologik xavfsizlik masalalari, tabiiy yoki texnogen xavflar, yo‘l, aloqa, energetika tarmoqlari, ijtimoiy infratuzilmalar va boshqa xizmat ko‘rsatish sohalarida Google, Tom-Tom, Yandeks, 2GIS kabi mahalliy korxonalarining geoxomashyodan keng hamda samaralari foydalanishlarini joriy etish, bu borada fazoviy ma’lumot ishlab chiquvchi davlat korxonalari mahsulotlarini maqsadli

shakllanish darajasini oshirishga qaratilgan muhim strategik yo‘nalishni belgilab olishni ko‘rsatadi.

Hozirgi kunda AQSh, Kanada, Germaniya, Niderlandiya, Ispaniya, Shveysariya, Janubiy Koreya kabi fazoviy ma’lumotlar sohasida yetakchi davlatlarda iqtisodiyotning yangi tarmog‘i sifatida geofazo bozori aktivlari paydo bo‘lgan. Bularga, Kanadaning SkyWatch [13] platformasining interaktiv xaritalaridan qiziqqan hududni tanlash, arxiv yoki yangi kosmik suratlarni olish bo‘yicha onlayn buyurtma berish, Germaniyaning UP42.com [14] platformasidan geofazoviy ma’lumotlari va tahliliy vositalari orqali optik, radar va boshqa turdagi sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarini olish, AQShning Planet Labs [14], DigitalGlobe kabi yer yuzasining kunlik tasvirlarini taqdim etuvchi platformalar, AQSh milliy, federal geofazoviy ma’lumotlar aktivlari portfeli [15], Niderlandiyaning Geoserve.nl, GeoTiles.nl, Geonovum.nl [16] tizimlari kabi geobozor savdo maydonchalarini misol keltirish mumkin.

4. Fazoviy ma’lumotlarning yagona geoma’lumotlar bazasida jamlanishi hamda rivojlantirib borish imkoni murakkabligi sabab, yetakchi tajribalardan kelib chiqib, fazoviy ma’lumotlar ishlab chiquvchi yoki

saqlovchi tashkilotlarning o‘z infratuzilmalarini yaratishlari hamda foydalanuvchilar uchun FMMIning ma’lumotlar markazi tarmog‘ida yagona kirish nuqtasi sifatida barcha ishtirokchi tizimlarni integratsiyasi dolzarb vazifalardan.

5. Yuqorida ta’kidlanganidek tabiiy yoki texnogen xavfi yuqori zonalar kadastriga mas’ul tuzilmalardagi (FVV, SSV, Ekologiya vazirliklari, Fanlar akademiyasi kabi) funksional vazifalarni bajarish, xavfli jarayonlarni oldini olish, yuz berganda tezkor va asosli qarorlar qabul qilishga zarur bo‘lgan geoxomashyoni GAT tizimlar orqali faol qo‘llanilishini tashkil qilish, barcha fazoviy ma’lumotlarning maxsus vakolatli organda jamlanish amaliyotini [11] qayta ko‘rishni taqozo etadi.

6. FMMI doirasida ochiq foydalanishdagi geoxomashyolar bilan mahalliy xususiy sektorni ta’minlashni qo‘llab quvvatlash orqali, geobozorda kirib kelgan xalqaro tashkilotlarning o‘rni bosuvchi mahalliy servislarning ommaviylashishiga erishish mumkin.

FMMI ma’lumotlar markazi yagona kirish nuqtasi sifatida geoportalda barcha ishtirokchilarning geoma’lumotlar va xizmatlari hamda rejalashtirilayotgan loyihalari katalog shaklidagi ochiq reestrini joriy etish evaziga o‘zaro nomuvofiq va takroriy

loyihalar bajarishning oldi olinishi, resurslarning tejaliishi, loyihalar to‘g‘risidagi metama’lumotlar havolasi orqali hamkorlik aloqalarining yaxshilanishi, insonlarning ehtiyojlari, hayoti va xavfsizligiga qaratilgan geoxizmatlar ko‘payishi hamda geobozorda yangi turdagi xizmat ko‘rsatuvchi ish o‘rinlari paydo bo‘ladi.

7. Geoxomashyo yetkazuvchilar, o‘z mahsulotlarining amaliyotda keng tatbiq etilishidan manfaatdor bo‘lishligi, geoma’lumotlardan samarali foydalanishida foydalanuvchilarning turli soha mutaxassislari salohiyati oshiriladi.

Shuningdek Hukumatning qarori [26] bilan qabul qilingan konsepsiyaga muvofiq O‘zbekiston Respublikasida “Aqlli shahar” texnologiyalarini joriy etish, jumladan “Xavfsiz shahar”, “Aqlli hisoblagichlar”, “Aqlli transport”, “Aqlli tibbiyot”, “Aqlli ta’lim”, “Aqlli energetika tizimi”, “Aqlli suv ta’minoti va oqova suv”, “Aqlli uy-joy kommunal xo‘jaligi”, “Aqlli qurilish”, “Aqlli uy”, “Aqlli hokimiyat”, “Aqlli mahalla” kabi joriy qilinadigan tizimlarning hayotiy davriyligini ta’minlashda uzluksiz geoxomashyo bilan ta’minlash ham ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi.

Mavjud masalalardan kelib chiqib, FMMIning provard natijasiga

erishish, uning komponentlari kesimida joriy holatini baholab olish muhim sanaladi. Baholashning bugungi kunda ko‘plab usullari mavjud bo‘lib, tadqiqotda BMTning Global geofazoviy axborotni boshqarish bo‘yicha ekspertlar qo‘mitasi (UN-GGIM) tomonidan 2020 yilda qabul qilgan Geofazoviy

ma’lumotlarning integratsiyalashgan freymvorki (GMIF - IGIF.en [18])da ko‘rsatilgan komponentlarning holati hamda 2017 yilda MGAT loyihasi doirasidagi baholash natijalarini [19] taqqoslashdan olingan natijalari tahlil qilish orqali, strategik yo‘nalishlarni belgilashga zamin yaratadi.

1-jadval

GMIFga ko‘ra FMI komponentlari tarkibi

BOSHQARUV	TEXNOLOGIYA	INSONLAR
1. Boshqaruv va institutlar	4. Ma’lumotlar	7. Hamkorliklar
2. Siyosat va huquqiy asos	5. Innovatsiyalar	8. Salohiyat va ta’lim
3. Moliyaviy mexanizmlar	6. Standartlar	9. Kommunikatsiya va ishtirokchilar faolligi

GMIFda boshqaruv, huquqiy va siyosat, moliya, geoma’lumotlar, innovatsiyalar, standartlar, hamkorlik, ta’lim va salohiyat, aloqa va hamkorlik kabi jami FMIMining 9 ta komponenti ishtirok etib (1-jadval), geofazoviy ma’lumotlar boshqaruvni kuchaytirish uchun ustuvor, iqtisodiy jihatdan asoslangan strategik maqsadlarni belgilashda FMIMni davlatning siyosiy drayverlariga moslashtirish, son va sifat jihatdan baholash hamda ustuvor harakatlar rejasini belgilash imkonini beradi.

Uslubda asosiy yondashuvlardan biri joriy holatini o‘z holicha “as is” baholash va olingan natijalarga muvofiq maqsadlar

belgilab olinadi. Shuningdek, FMI bo‘yicha yetakchi davlatlar (AQSh, Kanada, Niderlandiya, Janubiy Koreya, Germaniya, Buyuk Britaniya va boshqalar) kabi geofazoviy sanoat yoki geobozorda geofazoviy ma’lumotlar aktivlaridan yirik daromad manbaigacha yetishishida, baholab borish muhim qadam hisoblanib, jarayon shaffof va xolis bo‘lishi zaruriy shartlardan biri.

Ushbu baholash mavjud rasmiy manbalar, turli manfaatdor tomonlarning ishtirokchilari o‘rtasida o‘tkazilgan so‘rovnomalar, mahalliy va xorijiy tajribalarga tayanib bajarilgan. Baholashda ishtirok etgan sub ko‘rsatkichlar keyinchalik

tuzatishlar kiritish yoki takomillashtirish orqali rasmiy baholash ishlarida foydalanishi mumkin. Olingan natijalar, avval olingan ekspertlarning baholash ishlari bilan solishtirish orqali umumiy tavsifga ega bo‘ladi. Har bir individual harakat batafsil baholashda samaradorlik ko‘rsatkichlarini (KPI) belgilash muhim sanaladi. Quyida har bir komponent uchun sub ko‘rsatkichlar belgilanib, ularga vazn va ballar qo‘ygan holda baholangandi. Natija 0.48 ko‘rsatkich bilan o‘rtachani (umumiy vazn 1 ga teng) ko‘rsatdi. Jumladan: boshqaruv va institutlar – 0.5,

siyosat va huquqiy asos – 0.6, moliyaviy mexanizmlar – 0.3, geofazoviy ma’lumotlar – 0.6, innovatsiyalar – 0.5, standartlar – 0.7, hamkorlik va sheriklik munosabatlari – 0.4, salohiyat va ta’lim – 0.7, kommunikatsiya va ishtirokchilar faolligi – 0.5.

Baholashda ishtirok etgan komponent bo‘yicha ichki subkomponentlarni belgilash va ularning vaznlarga nisbatan baholash uslubini, prototip sifatida olinishi hamda FMIni davriy kuzatish, olingan xulosalar asosida sohani takomillashtirib borishga xizmat qilishi mumkin.

1-Diagramma

**ФММИда муҳимлик ва шошилиш бажариладиган компонентларни
2025 йил феврал ойидаги баҳолаш натижалари ҳамда 2017 йилда халқаро
консультантлар* баҳолаш натижаларининг солиштирма натижаси**



* МГАТ лойиҳаси доирасида

1-диаграмма

2017 yilda MGAT loyihasi doirasida xorijiy ekspertlarning FMMIda bajarilishi muhim komponentlar yoki sub komponentlar tarkibini aniqlashda qo‘llangan metodik usulning [19, 20] baholash natijalari yuqorida__GMIFni qo‘llab olingan natijalar bilan solishtirilganda (1-diagramma), e‘tibor qaratiladigan muhim jihatlar ko‘zga tashlanadi. Albatta oldingi baholashda ishtirok etgan ko‘rsatkichlar GMIF komponentlarini to‘liq qamrab olmasada, ichki sub komponentlari sifatida qaraladi. Muhimlik hamda samarali natijaga erishishda shoshilinch e‘tibor qaratiladigan yo‘nalishlarga, fazoviy ma’lumotlardan manfaatdor tomonlarning keng foydalanishi, hamkorlik, turli tuzilmalarda shakllanayotgan geoma’lumotlarga yagona kirish nuqtasini ta’minlash, innovatsiyalar hamda ilmiy tadqiqotga e‘tibor berilishi kuzatildi. Geoma’lumotlardan manfaatdor tomonlarning keng foydalanishi, o‘zaro ma’lumot almashinuvi, va geoma’lumotlar dolzarbligini ta’minlashda tarmoqning uzluksiz yagona tugun nuqtasida kuchli muvofiqlashtirish ishlari dolzarb sanaladi.

Normativ-huquqiy asoslarni mustahkamlashda FMQ va boshqa qonun osti hujjatlar qabul qilingan bo‘lsada, ularning ijrosi yo‘nalishi, xususan manfaatdor tomonlarning real ehtiyojidan kelib, geoma’lumotlar bilan ta’minlash, hamkorlik orqali geoxomashyoning

qo‘shilgan qiymatga ega bo‘lishini ta’minlovchi servislarni joriy etish FMI ierarxiyasi bo‘yicha qolgan darajalaridagi vazifalar va moliyaviy barqarorlik hamda boshqa texnik jihatdan tartibga soluvchi hujjatlar va standartlarni joriy qilishga qaratilgan vazifalarni belgilab olishni ko‘rsatadi.

Geofazoviy ma’lumotlardan hamkorlikda va ochiq foydalanish ham yuqori strategik maqsadlar qatorida turgani, fazoviy ma’lumotlar sohasida davlat korxonalari, tadqiqot muassasalari va xususiy sektorning mustahkam hamkorligi dolzarbligini saqlab qolgan.

Muhim strategik yo‘nalishlardan biri bo‘lgan GMSda ilmiy-amaliy tadqiqotlarni keng qamrovda bajarish, texnologik bosimga bardoshli geoma’lumotlar tarkibini belgilab borish akademik qatlamlarning tadqiqotlar ko‘lamini kengaytirishini taqozo etadi.

Ushbu soha rivojini kuzatish, belgilangan maqsadlarga erishish, harakatlarni korreksiya qilishda yillik, shuningdek, davomiyligini ta’minlashda keyingi maqsad va vazifalarni belgilab borishda 4 yilda bir marotaba kompleks baholab borish muhim vazifalardandir (1-sxema) [21].

1-sxema

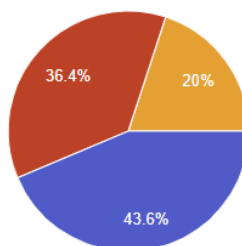


1-схема. Баҳолашнинг асосий элементлари ва баҳолаш даври

FMMI o‘zining ijobiy samaralarini ko‘rsatishi, keyingi baholash natijalarini bir me‘yorga kelishini ta‘minlaydi. Shu sababli barcha komponentlardagi o‘zgarishlarni baholab borish, mavjud muammolarni yaqqol ko‘zga tashlanishiga hamda keyingi yillardagi strategik maqsad va vazifalarni asosli qabul qilinishini kafolatlaydi.

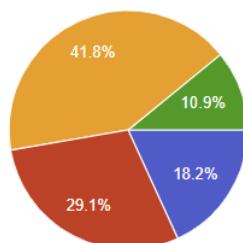
Yuqorida ta’kidlab o‘tilganidek, o‘tkazilgan onlayn so‘rovnoma [2] GMSda manfaatdor korxonalar, mahalliy hokimlik va biznes vakillari, tadqiqotchi olimlar, talabalar ishtirok etib, olingan natijalar baholashga va takliflarni asoslantirishga katta hissa qo‘shdi. Quyidagi ayrimlari keltirilgan:

1) Fazoviy ma’lumotlar sohasida maxsus vakolatli organ faoliyati haqida xabardorlik.



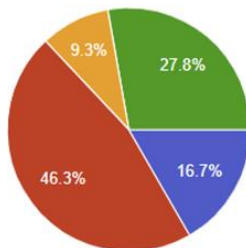
- Ҳа, хабарим бор ва фаолиятини кузатиб бораман
- Ҳа, лекин батафсил маълумотга эга эмасман
- Йўқ, бу ҳақда энди билдим
- Бу мавзуда қизиқишим йўқ

2) Davlat tashkilotlari, xususiyy sektor, ilmiy-tadqiqot va ta’lim muassasalari kabi FMMI sub’ektlari – o‘rtasidagi hamkorlik.



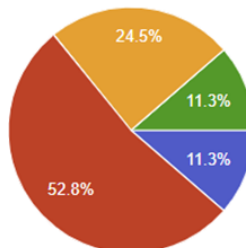
- Ҳамкорлик тизимли йўлга қўйилган ва самарали амалга оширилмоқда.
- Маълумот алмашинуви мавжуд, аммо айрим камчиликлар бор.
- Ташкилотлар ўртасида алоқа етарли даражада эмас.
- Асосан ташкилотлар мустақил иш олиб боради.

3) Fazoviy ma’lumotlar almashinuvi yo’lga qo’yilganligi.



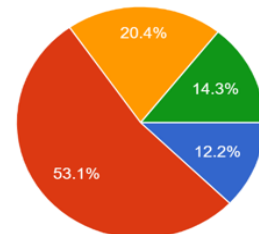
- Оочиқ ва интеграциялашган – Барча зарур маълумотлар мавжуд ва тезкор алмашилади.
- Чекланган – Маълумотлар фақат айрим ташкилотлар ўртасида тақсимланади.
- Мавжуд эмас – Ҳар бир ташкилот маълумотларни мустақил тўплайди ва бошқалар билан бўлишмайди.
- Малумотга эга эмасман

4) FMI bo’yicha kadrlar tayyorlash darajasi, ushbu soha bo’yicha ta’lim muassasalarida kadrlar tayyorlash holati.



- Жуда фаол – юқори малакали мутахассислар тайёрланмоқда
- Қониқарли – муайян йўналишлар мавжуд, лекин етарли эмас
- Кам – мавжуд таълим дастурлари амалиётга мос келмайди
- Умуман тайёрланмайди

5) Xususiy sektorning (biznes va startaplar) FMMI rivojlanishiga ishtiroki.



- Жуда фаол – давлат ва академик ташкилотлар билан узвий ҳамкорликда
- Чекланган – айрим ташаббуслар бор, лекин давлат билан мувофиқлаштирилмаган
- Йўқ – хусусий сектор бу соҳада фаол эмас
- Ҳамкорлик мавжуд эмас

6) Fazoviy ma’lumotlar sohasini takomillashtirish yuzasidan berilgan asosiy **Ishtirokchilar ulushi**
takliflar: (%)

fazoviy ma’lumotlar sohasida ta’lim, ilm-fan, biznes vakillari hamkorligidagi innovatsion loyihalarni qo’llab quvvatlash.	60%
FMMIni rivojlantirishida barcha mas’ul va manfaatdor sub’ektlarning faol ishtirokini ta’minlash.	54%
mahalliy geoplatformalar va geo-veb yoki mobil xizmatlarni rivojlantirish.	52%
geoxomashyolardan barcha manfaatdorlar keng foydalanishini jadallashtirish.	43%
FMMIni rivojlantirishda xalqaro hamkorlik.	43%
muvofiglashtiruvchi kengash faoliyatini jadallashtirish.	41%

Xulosa va takliflar: Tadqiqotdan olingan muhimlik, ishlab chiqaruvchi tashkilotlar geoxomashyoning aniqligi, to’liqligi, dolzarbligi va o’z muddatida manfaatdor tomonlarga yetkazib berish xizmatlarida asosiy fokusni qaratish, fazoviy ma’lumotlar turli soha masalalarini yechilishi hamda ijobiy qarorlar qabul qilishida muhim vosita bo’lib, ularning

samarali foydalanishi ta’minlaydi. Shuningdek,

1. Geoxomashyo ishlab chiquvchilar asosiy e’tiborni geobozor talabiga mos geoxomashyoni yetkazib berishga, takroriy va bir xil geoma’lumotlarni shakllanishini bartaraf etish, geobozor, geoSI, geoma’lumotlar ilmi yoxud tadqiqoti kabi soha iste’molchilari yordamida turli sohalarda geoservislarning

ommaviylashishiga, resurslarning tejalishiga, GMS yangi ish o‘rinlarini paydo bo‘lishi bilan birga raqamli hukumatda fazoviy ma’lumotlar ulushini ortishiga hamda ishlab chiqilayotgan geoxomashyo evaziga yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishish.

2. Geoxomashyo bazalarini muvofiqlashtirish va ular haqida internet orqali osonlik bilan bilish va foydalanish imkoniyatini yaratish. Turli soha mutaxassislarni geoma’lumotlarni keng qo‘llanilishi evaziga, ishlab chiqilayotgan har bir geoxomashyo evaziga, yuqori qo‘shilgan qiymatli geo-veb va geo-mobil GAT xizmatlarini mahalliy geobozorda ko‘payishiga, shuningdek eksport qilinishi, davlat korxonalarining mahalliy va xorijiy kompaniyalar, tadqiqot muassasalari, xususan, mahalliy GAT yoki axborot texnologiyalariga ixtisoslashgan korxonalar bilan mustahkam hamkorlik o‘rnatish.

3. Joylashuvga asoslangan xizmatlarni joriy qilish va ommaviylashuvda mahalliy tadbirkorlarning qo‘llab quvvatlash orqali iqtisodiyotning yangi tarmog‘i sifatida geobozori aktivlari paydo qilish hamda geoservis ko‘rsatuvchi mahalliy korxonalarni qo‘llab quvvatlash.

4. Talabdan kelib chiqib ishlab chiqilayotgan geoxomashyolarni ekologiya, favqulodda vaziyatlar, transport, ta’lim, tadqiqot, sog‘liqni saqlash, bank, sug‘urta va boshqa xizmat ko‘rsatuvchi

sohalarga yetkazib berish orqali takroriy sarf etiladigan resurslar xavfini bartaraf etish.

5. GeoSI, geoilm kabi texnologiyalar bo‘yicha ijtimoiy, iqtisodiyot va atrof-muhit masalalariga mas’ul korxonalar mutaxassislarning salohiyati oshirish. Ularga yetkazib beriladigan geoxomashyoning o‘z faoliyatlarida samarali qo‘llanishiga olib kelishi, fazoviy ma’lumotlar sohasida davlat korxonalari, ta’lim, tadqiqot, xususiy sektor va boshqa manfaatdor tomonlarning o‘zaro hamkorligi mustahkamlanishiga hamda tizimli muvofiqlashtirilishi ta’minlash.

Bunda, FMining barcha darajalarida uning imkoniyatlarini to‘liq ishga solishda o‘quv kurslari, seminarlar va konferensiyalar orqali inson resurslarini geoSI, geoilm, geoinnovatsiyalar geobozoridan xabardor qilish va iqtidorlarga sarmoya kiritish.

6. FMI bo‘yicha ijobiy natijalarga tayanib, geofazoviy ma’lumotlarga onlayn kirish va kerakli ma’lumotlarni markazlashgan qidiruv tizimini joriy etishda geoxomashyoni ishlab chiquvchilar (yetkazib beruvchilar), shuningdek, geobozor serverlarini birlashtirgan axborot almashish markazi (Kliring markazi) tarmog‘ini hamda GMSGa bog‘liq loyihalarni markazlashgan portfeli joriy qilish.

Muhim xulosa sifatida strategik maqsadlari natijalarini oldindan ko‘ra bilish va xavflarni tahlil qilish orqali baholash

jarayonida ishtirok etadigan ko‘rsatkichlarni doimiy monitoring qilish, tuzatmalar kiritib borish, FMMIning barqaror rivojlanishi, fazoviy ma’lumotlar infratuzilmasini yangi bosqichlarga ko‘tarishiga imkoniyatlar yaratishini ta’minlab boradi.

ADABIYOTLAR: 1. Snow, s. future impacts of geoai on mapping, <https://www.esri.com/about/newsroom/arcuser/geoai-for-mapping>,

2. <https://docs.google.com/forms/d/e/1faipqlsc5atodhx-wsuotixl8vpbzq7uzxlg39z9gonvggmkly314w/viewform?pli=1>.

3. sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030 yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida, 14.10.2024 yildagi pq-358-son, <https://lex.uz/ru/docs/7158604#7161021>.

4. Rajabifard, a., escobar, f., & williamson, i. p. (2000). hierarchical spatial reasoning applied to spatial data infrastructures. msia national conference 2000, department of geomatics, the university of melbourne, victoria, australia.

5. Building the geospatial future together—the nsdi strategic plan 2025–2035., virginia: 2024. www.fgdc.gov/nsdi.

6. Reconceptualizing the role of the user of spatial data infrastructure,

n.budhathoki, b. bertram, geojournal (2008) 72:149–160.

7. Vazirlar Mahkamasining davlat kadastrlari yagona tizimini yaratish va yuritish to‘g‘risidagi qarori, 17.07.1996 y. 255-son.

8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 25.09.2013 yildagi pq-2045-son. <https://lex.uz/docs/2242713>.

9. “ko‘chmas mulkni ro‘yxatga olish va kadastr tizimlarini modernizatsiya qilish” loyihasi. press-reviz 11.02.2022 yil. <https://kadastr.uz>.

10. O‘zbekiston Respublikasining fazoviy ma’lumotlar to‘g‘risidagi qonuni, 23.07.2021 yildagi o‘rq-702-son.

11. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori, 26.10.2022 yildagi 620-son. <https://lex.uz/docs/6253377>

12. Imomkulov O‘. O‘zbekiston Respublikasida fmmi rivojlantirish strategiyasi, “o‘zbekiston zamni” iaij. 2024 yil, 1-son. 83-88 b.

13. <https://www.esri-cis.com/ru-ru/newsroom/2025/2025-03-19-content-store>

14. <https://up42.com/marketplace>, <https://www.planet.com>

15. https://www.fgdc.gov/initiatives/ngda-management-plan/index_html

16. <https://geoserve.nl/home/very-high-resolution/>, <https://geotiles.nl/>, <https://www.geonovum.nl/>
17. <https://www.gsi.go.jp>, <https://www.bkg.bund.de>, <http://www.ngcc.cn>, <https://www.usgs.gov>, <https://www.ordnancesurvey.co.uk/products/os-mastermap-topography-layer#technical>, <https://www.ordnancesurvey.co.uk>.
18. <https://www.gim-international.com/content/article/the-united-nations-integrated-geospatial-information-framework>, <https://ggim.un.org/un-igif/>.
19. "national geospatial information system (ngis) / national spatial data infrastructure (nsdi) standardization and master plan of the republic of uzbekistan." december 31, 2017. pages 204–295.
20. richard w. puyt, finn birger lie va dag øivind madsen, "from soft approach to swot analysis, a historical reconstruction", journal of management history, 2-сон, 333–373-бетлар, 20.02.2025 йил. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/jmh-05-2023-0047/full/html>.
21. steudler, b. rajabifard, a. williamson, i. evaluation and performance indicators to assess spatial data infrastructure initiatives. january 2008.
22. kim, eun-hyung. (2005). "comparative study on advanced nsdis for the future ngis implementation in korea." the journal of gis association of korea, vol. 13, no. 4, pp. 381-391.
23. wenwen li, geoai: where machine learning and big data converge in giscience. journal of spatial information science, number 20 (2020).
24. spatial data science for sustainable mobility, raubal, m. institute of cartography and geoinformation, yeth zurich, switzerland received: march 3, 2020; accepted: april 9, 2020
25. fernandez, t.d. the spatial data infrastructure readiness model and its world wide application, national commission of the sdi of the republic of cuba, havana.
26. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 18.01.2019 y.dagi "aqli shahar" texnologiyalarini joriy etish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida 48-son qarori.
27. lex.uz

UO‘K: 528.9.504.05.627.1

GAT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA SUV KADASTRINI YURITISHNING EKOLOGIK-GEOGRAFIK XUSUSIYATLARINI TADQIQ QILISH

L.T.Ibragimov

Samarqand davlar axitektura-qurilish universiteti katta o‘qituvchisi

D.Jurakulov

Samarqand davlar axitektura-qurilish universiteti professori, texnika fanlari
nomzodi

I.X.Omonov

Samarqand davlar axitektura-qurilish universiteti katta o‘qituvchisi

Annotatsiya: Usbu maqolada yer usti suv resurslarining dinamik holatini tadqiq qilishda sun’iy yo‘ldosh tasvirlaridan keng foydalanish, yer usti suv resurslaridan ratsional foydalanish darajasini baholash masalalariga doir tadqiqot natijalari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: sun’iy yo‘ldosh tasvirlari, masofadan zondlash ma’lumotlari, suv resurslarining dinamik holati, me’yoriy suv farqi indeksi, Sentinel-2

Kirish. Masofadan zondlash ma’lumotlarini qayta ishlash orqali yer usti suv resurslarining o‘zgarishini aniqlash suniy yuldots stansiyalarining ma’lumotlar bazasidan olingan suratlarni tanlashdan boshlanadi hamda bu jarayon ko‘p yillik suv resurslarini klasifikatsiyalashni taqozo qiladi. Shuningdek, Sentinel-2 suratlari o‘z navbatida radiometrik hamda geometrik tuzatishlarni ham talab etadi. Turli xil sun’iy yo‘ldoshlardan olingan ma’lumotlar yer usti suv resurslaridan foydalanish va uning

dinamik holatini belgilovchi deyarli barcha tabiiy omillardagi o‘zgarishlarni baholashga imkon beradi.

Radiometrik tuzatishlar orqali tasvirning yorqinlik darajasini oshirish, suratlardagi tasodifiy chiziqlar va nomutanositlikni yo‘qotishga qaratilgan qayta ishlash jarayonlari hisoblanadi.

Muhokama va natijalar. NDWI (Normalized Difference Water Index) me’yoriy suv farqi indeksi, suv havzalarining suv miqdoridagi o‘zgarishlarni kuzatish uchun

ishlatiladi. Suv havzalari ko‘pincha ko‘rinadigan va infraqizil elektromagnit spektrda kuchli tarzda nurni singdirgani uchun, NDWI indeksi suv havzalarini ajratib ko‘rsatishda yashil va yaqin infraqizil (NIR) diapazonlarini ishlatadi. Bu indeks qurg‘oqchil hududlarga juda sezgir bo‘lib, ba‘zan suv havzalarining ortiqcha aniqlanishiga olib kelishi mumkin.

Olib borilgan tadqiqot davomida Sentinel-2 sun‘iy yo‘ldoshining tasvirlaridan foydalanish va NDWI (Normalized Difference Water Index) indeksining tahlilini amalga oshirildi va bu tadqiqot obyekti hisoblangan Qashqadaryo viloyatidagi suv havzalarining o‘zgarishini aniqlashda aniq va ishonchli natijalar olishga yordam berdi. Biz quyida tadqiqotni bajarish davomida amalga oshirilgan yondoshuvlarimizga batafsil to‘xtalib o‘tamiz

Sentinel-2 sun‘iy yo‘ldoshi kosmik tasvirlarini taqdim etib, yuqori yechimli ma‘lumotlar (10 m) bilan vegetatsiya, suv havzalari, ekin maydonlari va boshqa tabiiy resurslarni monitoring qilishda keng qo‘llaniladi. Ushbu tadqiqot ishida, har yil uchun iyul va oktyabr oylaridagi tasvirlar tanlab olindi, chunki bu davrda suv havzalaridagi o‘zgarishlar aniqroq ko‘rinadi. Bu oylarda vegetatsiya o‘sishi, sug‘orish

jarayonlari, va suvning kamayishi yoki ortishi kabi tabiiy geografik jarayonlar yuz beradi.

Iyul oyi issiq va quruq ob-havo sharoitida ega bo‘lib, vegetatsiya davrining yuqori bosqichi hisoblanadi va NDWI qiymatlari o‘simliklar o‘sayotgan hamda suv havzalari ko‘proq ko‘rinadigan oylarda bo‘lishi mumkin. Shu sababli, iyulda ko‘proq suvlardan foydalanilayotgan hududlar yoki sel suvining keng tarqalgan joylari kuzatilishi maqsadga muvofiqdir.

Oktyabr oyida vegetatsiyaning qurish jarayoni va suv miqdorining kamayishi kuzatilgani sababli, NDWI qiymatlari kamroq bo‘lishi yoki ba‘zi hududlarda o‘simliklar kamaygan va suvning chekinishi ko‘zga tashlanadi. O‘rtacha qiymat olishning ahamiyati shundan iboratki, NDWI hisoblashda, har bir tasvirning piksel qiymatlari bir-biriga qo‘shilib, o‘rtacha qiymat olinadi. Bu metodning bir necha afzalliklari mavjud;

-Bulut qoplaminig kamayishi: Bulutli qoplama har doim ham tasvirni aniq tahlil qilishga imkon bermaydi, chunki bulutlar tasvirni to‘sib qo‘yadi va haqiqiy suv havzalarini xatolik bilan aniqlashga olib kelishi mumkin. O‘rtacha qiymat olish esa tasvirlarni birlashtirib, bulutlarning har xil miqdorini kamaytiradi va haqiqiy natijalarni olishga imkon beradi.

-Sugʻorish va oʻsimliklarning taʼsiri: Oʻsimliklar sugʻorilgan hududlarda NDWI qiymatlari koʻproq boʻlishi mumkin, bu esa baʼzan haqiqiy suv havzalarining koʻrinishini notoʻgʻri koʻrsatishi mumkin. Biroq, oʻrtacha qiymat olish orqali ekin maydonlarini va sugʻorish jarayonlarini aniqlashda yanada aniqroq tasavvur hosil boʻladi.

NDWI indeksi, asosan suvning mavjudligini va oʻzgarishlarini aniqlashda ishlatiladi. Bu indeks yashil (Green) va yaqin infragizil (NIR) lentalarining farqiga asoslanadi. Sentinel-2 tasvirlarida ushbu lentalar mos ravishda B3 (yashil) va B8 (yaqin infragizil) boʻladi. NDWI qiymatlari -1 dan 1 gacha boʻlib, quyidagi maʼnolarga ega:

-NDWI $\approx$ 0.0: qiymatlar oʻsimliklar va boshqa yer yuzasining normal holatiga toʻgʻri keladi.

-0.1 dan 0.25 gacha qiymatlar tipik suvli hududlarni koʻrsatadi, ayniqsa sugʻorilgan ekin maydonlari yoki kichik suv havzalariini ifodalaydi.

-0.25 dan yuqori qiymatlar aniq suv omborlari, koʻllar, daryolar yoki boshqa katta suv havzalarini koʻrsatadi.

Tadqiqot davomida iyul va oktyabr oylarida olingan tasvirlarni tahlil qilishda quyidagi omillarga asoslanildi:

-Iyul oyida vegetatsiya oʻsishi yuqori darajaga yetadi, va sugʻorish jarayonlari intensiv boʻladi. Shu bilan birga, suvning ortishi kuzatiladi, chunki sugʻorishning oʻzgarishi yoki yomgʻirlar natijasida yuzaga kelgan suvlarni tahlil qilishda aniqroq koʻrinadi. NDWI meʼyoriy suv farqi indeksi qiymatlari bu oylarda yuqori boʻladi, chunki oʻsimliklar va suv havzalarining oʻzgarishi yaxshiroq koʻrinadi.

Oktyabr oyida vegetatsion jarayonlarning kamayishi boshlanadi va suv miqdori pasayishi mumkin. Shuning uchun NDWI meʼyoriy suv farqi indeksi qiymatlari pastroq boʻladi. Bu oylarda suv havzalarining aniq holati va qorli yoki muzli hududlar koʻrinishida mavjud boʻlishi mumkin. Tahlillarga asosan 2020, 2021 va 2024-yillarda NDWI meʼyoriy suv farqi indeksi qiymatlari 0.1 dan yuqori boʻlsa, bu togʻlarda qor va muzli hududlarni oʻz ichiga olganini koʻrsatadi, lekin bu hududlar aslida suv havzalari sifatida hisoblanmasligi kerak.

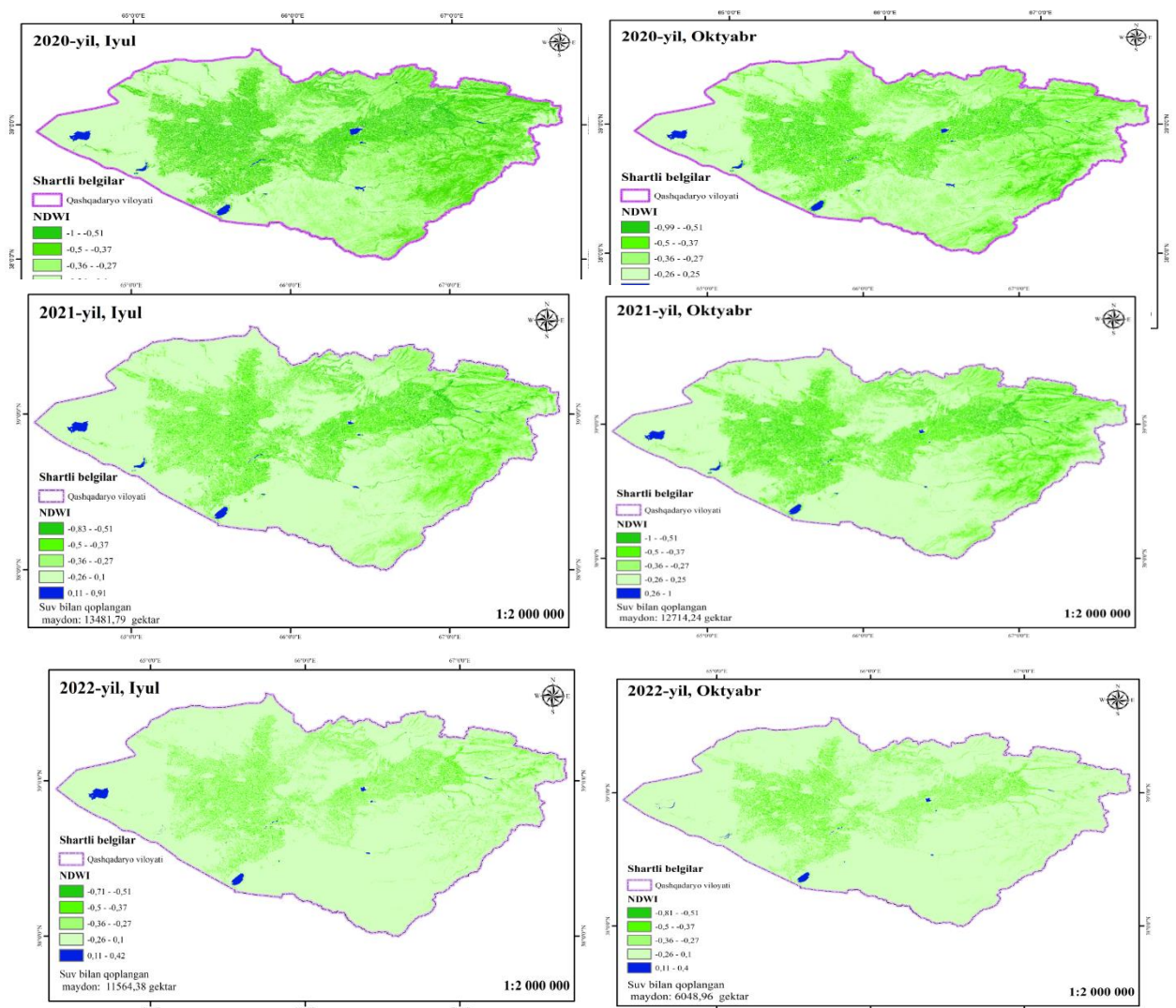
ArGIS dasturining ArcMap ilovasi yordamida NDWI meʼyoriy suv farqi indeksini hisoblash uchun, Raster Calculator (Raster Kalkulyator) vositasidan foydalanildi. Quyidagi qadamlar bilan jarayon ketma-ketligi amalga oshirildi:

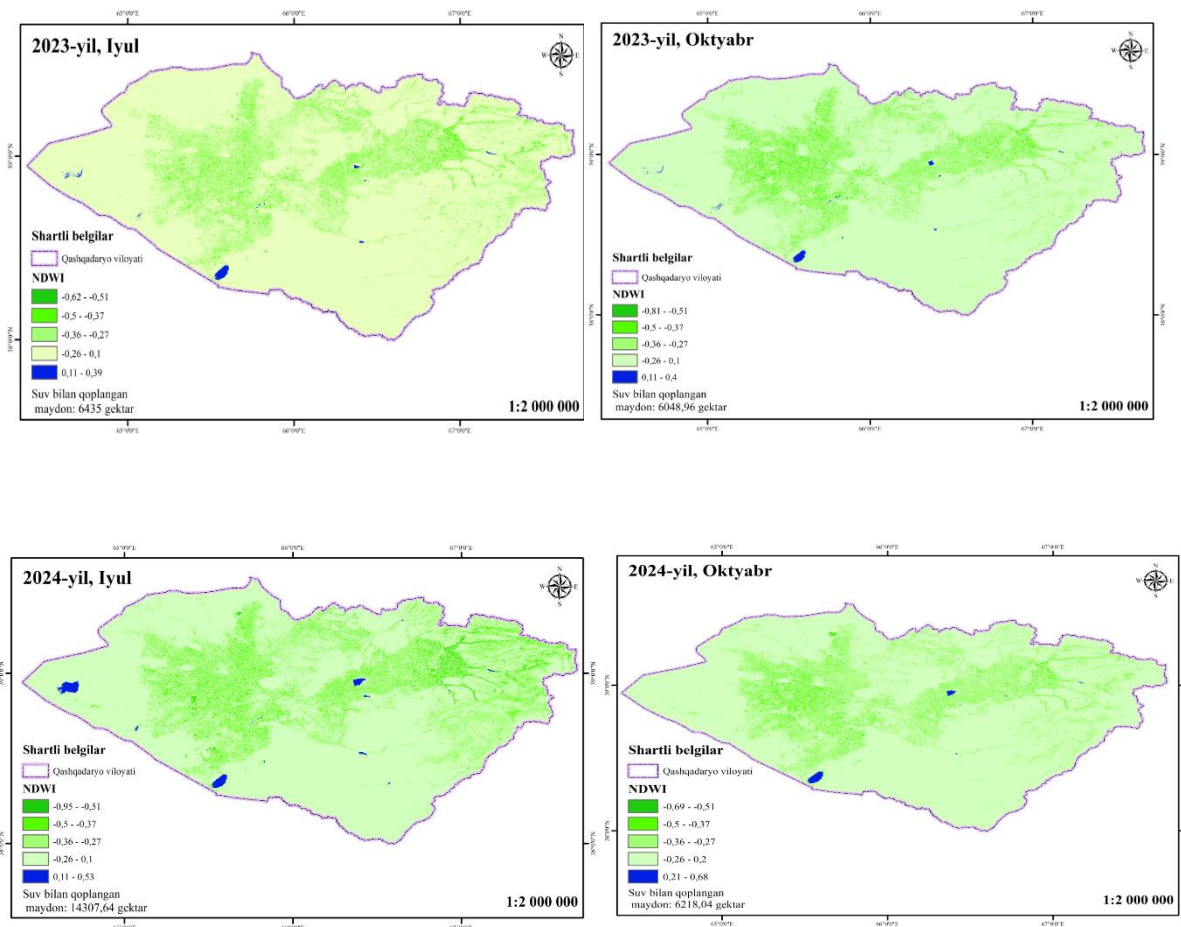
Sentinel-2 sunʻiy yoʻldoshi tasvirlari GeoTIFF yoki boshqa formatlarda import qilinadi. Raster Calculator yordamida NDWI meʼyoriy suv farqi indeksi formulasi kiritildi. Bu yerda dastlabki bosqich turli yillardagi NDWI meʼyoriy suv farqi indeksi rastrlarini Rastr Calculator funksiyasi orqali tahlil qilish bilan boshlandi. Bunda taqqoslanayotgan rastr raqamli

qiymatlari orasidagi farq ularning ayirmasi orqali aniqlanadi yaʼni green (G) va near infrared (NIR) tasvirlarini tanlab, ularning farqi va yigʻindisi boʻyicha hisob-kitob amalga oshiriladi. Bu yordamida raster tasvirda har bir pikselning NDWI meʼyoriy suv farqi indeksi qiymati aniqlanadi va maydoni hisoblandi (1-rasm).

1-rasm

Qashqadaryo viloyati suv resurslarining 2020-2024-yillardagi NDWI tahlili



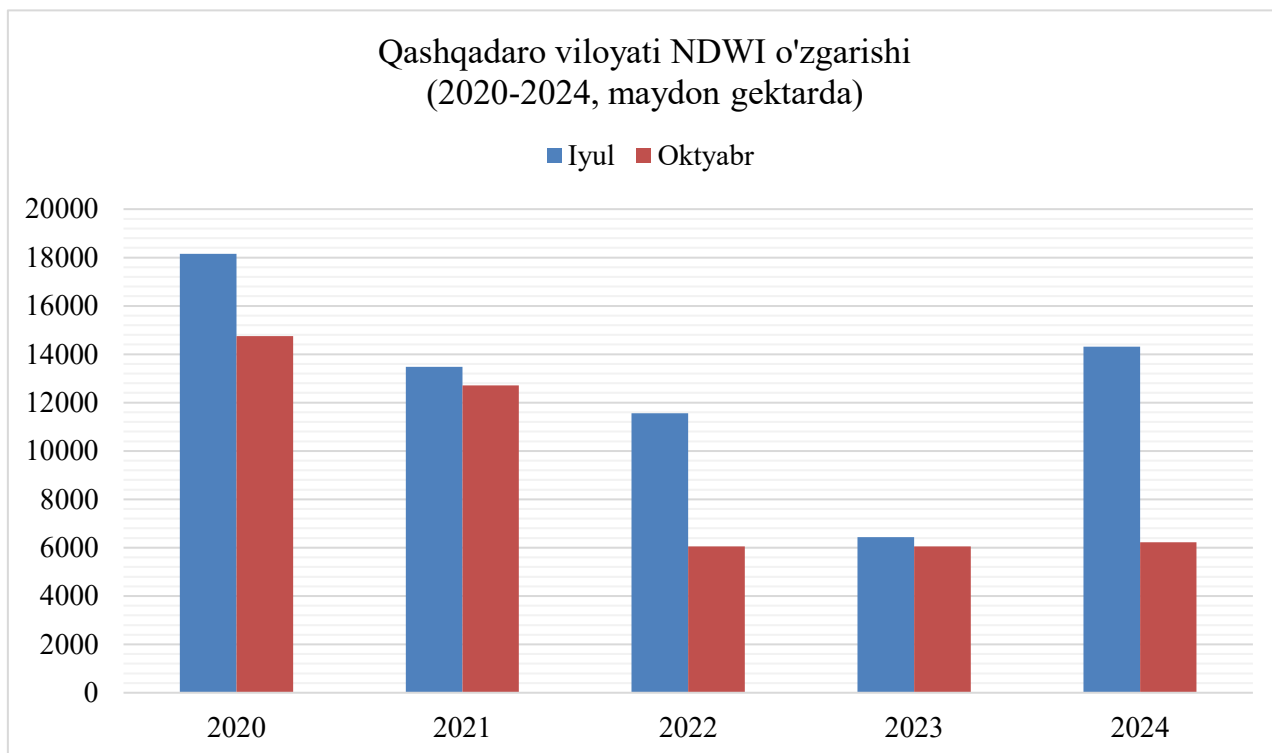


Hisoblangan NDWI me'yoriy suv farqi indeksining natijasi yangi raster tasvir sifatida saqlanadi. Bu tasvirda har bir pikselning NDWI qiymati mavjud bo'ladi. ArcMap dasturida NDWI me'yoriy suv farqi indeksi qiymatlarini sinflarga ajratish uchun Classify funksiyasi ishlatiladi. So'ngra o'rganilgan hududda sodir bo'lgan o'zgarishlar ko'lamini aniqlash uchun har bir guruhga tegishli hisoblash maqsadida rastrga atribut qiymati qo'shiladi. Bu yordamida

NDWI qiymatlarining ma'lum bir oralig'ini belgilab, har bir qiymat uchun mos keladigan ranglar va sinflarni yaratishingiz mumkin. Ushbu tadqiqot ishida NDWI me'yoriy suv farqi indeksi 5 ta sinfga ajratildi va suv havzalari 5-sinfga kiritildi: 0.1/0.2 va undan yuqori: Katta tabiiy suv havzalari (daryolar, ko'llar). Natija Raster kalykulyator yordamida atribut jadavldagi yangi ochilgan ustunga gektarda hisoblandi (2-rasm).

2-rasm.

Qashqadaro viloyati NDWI o‘zgarishining 2020-2024 yillardagi dinamikasi



Yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan barcha bosqichlar amalga oshirilgandan so‘ng oxirgi natija sifatida turli yillarda me‘yoriy suv farqi indeksining miqdoriy xususiyatlarini o‘zida aks ettiruvchi rastr hosil qilinadi.

Olingan natijalar tahlili asosida tadqiqot obyekti bo‘yicha me‘yoriy suv farqi indeksining eng yuqori qiymati natijasi **0,9** ga teng ekanligi aniqlandi.

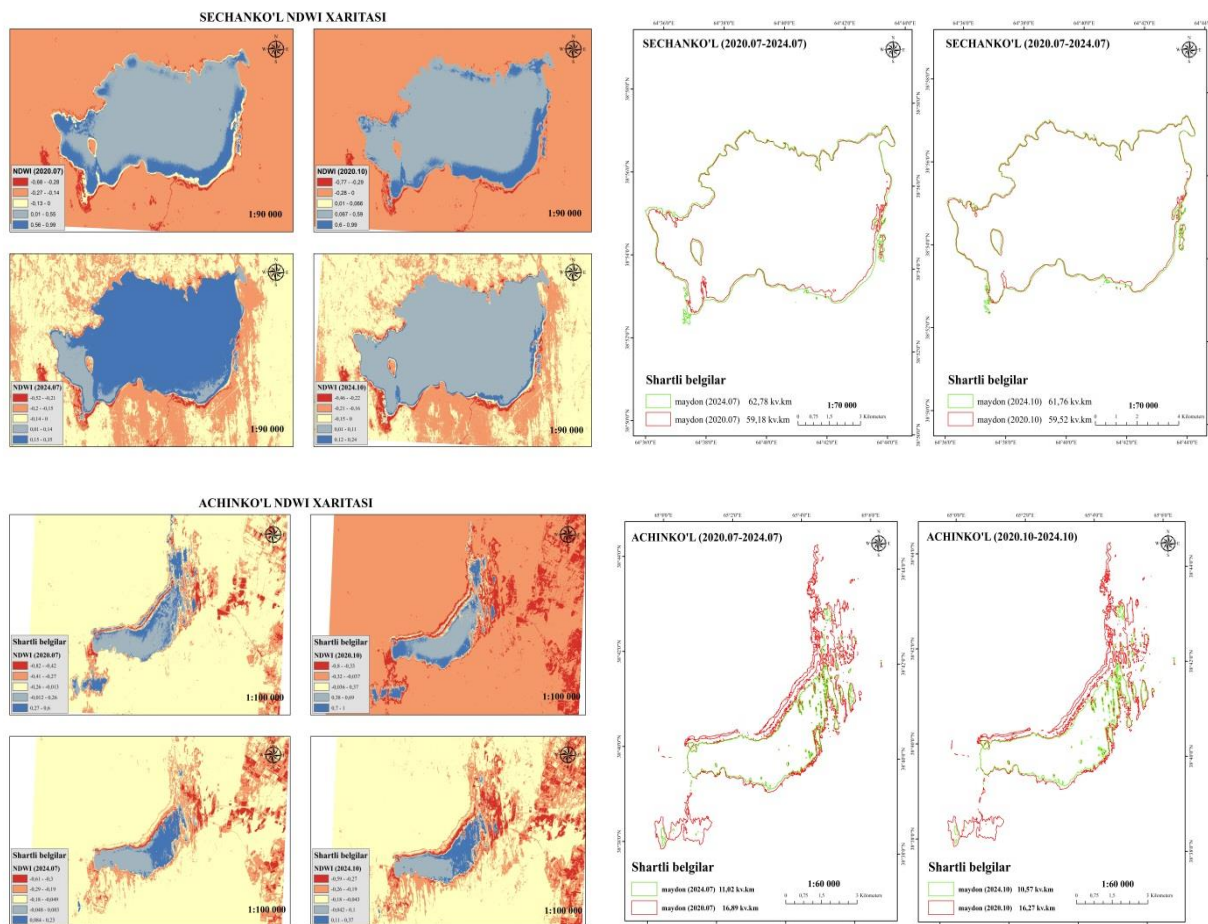
Shu nuqtayi nazardan, me‘yoriy suv farqi indeksini aniqlash uchun

sun‘iy yo‘ldosh ma’lumotlarini qayta ishlash orqali suv resurslarini kuzatish usuli samarali ekanligi o‘z tasdig‘ini topdi.

Tadqiqot davomida ushbu ko‘llar hududlarining o‘lchamlari va suv yuzasining o‘zgarishlari aniqlandi. Bu o‘zgarishlar geografik hududlar bo‘yicha GIS texnologiyalari yordamida xaritada tasvirlandi va ularning yillar davomida qanday o‘zgarishini kuzatish imkoniyati yaratildi. (3-rasm)

3-rasm.

**2020-2024-yillar davomida tadqiqot obektida joylashgan ko‘llar
maydonining o‘zgarishini Sentinel 2- sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari yordamida
baxolash**



Me'yoriy suv farqi indeksini aniqlash jarayoni ArcGIS dasturida quyidagi formula orqali bajarildi: $NDWI = (B03 - B08) / (B03 + B08)$.

Me'yoriy suv farqi indeksi xaritalari orqali uchta ko'llarning maydon yuzasidagi o'zgarishlari tahlil qilindi.

Xulosa va takliflar: Yaratilgan me'yoriy suv farqi indeksi xaritalaridan ko'rinib turibdiki Sechanko'l maydoni 2020-yilning iyulidan oktyabriga va 2024-yilda ham

o'zgarishlarga uchragan, ammo umumiy ravishda ko'lining maydoni biroz o'zgargan. Ushbu ko'l janubiy kollektorda joylashganligi va davrda yer osti sizot suvlarining satxining ko'tarilishi sababli, janubiy kollektorda suv miqdorining ko'payishiga olib kelgan. Natijada Sechanko'l hududining 2020-yilga nisbatdan 2024-yilda mos vegetatsiya davrida biroz kengayishi kuzatilgan. Biroq novegitatsiya davrida ko'l maydonining qisqarishi kuzatilgan.

Ammo Achinko‘l maydoning sezilarli darajada kamayishi, suv sathining o‘zgarishini va mintaqadagi ehtimoliy beqaror ekologik ta’sirlarni ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN

ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1 Джуманов Ж.Х., Журакулов Д.О., Ибрагимов Л.Т., Хаккулова А.О.

Применение геоинформационных технологий в водных кадастр // «O‘zbekiston zamini» ilmiy-amaliy va innovatsion jurnali. - Toshkent: «O‘zdavyerloyiha» DILI, 2019. - №2. - В. 11-14.

2.Ибрагимов Л.Т. Географик ахборот тизимлари ва технологиялари асосида ер ости сувларини мониторинг қилиш ва сув кадастри карталарини яратиш // “Ўзбекистонда география фанининг долзарб масалалари” Республика илмий–амалий конференцияси материаллари. – Термиз., 2020. – Б. 325–330.

3.Ибрагимов Л.Т. Исследование научно-методологических основ обслуживания государственного водного кадастра с

геоинформационными технологиями // Ж. Электронное научно–практическое периодическое издание. Экономика и социум. – Саратов., №9. 2020. – С. 200–205.

4.Ибрагимов Л.Т., Ахмедова М.Ф., Исакова Л.Е. Kosmik suratlar yordamida suv resurslari monitoringini yuritish va suvdan foydalanish darajasini baholash // “Геоахборот тизими (ГАТ) технологияси соҳасини ривожлантиришнинг долзарб муаммолари ва ечимлари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари. – Самарқанд., 2019. – Б. 47–50.

5.Ибрагимов Л.Т., Ахунжанов А.М., Рахимов У.А. Сув ресурсларидан фойдаланишда содир бўлган сифат, миқдорий ва таркибий ўзгаришлар // “Рақамли иқтисодиётни шакллантиришда илм-фан ва инновацион ютуқларни амалиётга жорий этишнинг долзарб муаммолари” мавзусидаги XVII Республика илмий–амалий конференцияси. – Самарқанд., 2020. – Б. 16–16.

UO‘K. 631.544.41

ISSIQXONA HARORATI VA NAMLIGINI NAZORAT QILISHDA LYAPUNOV FUNKSIYASI AHAMIYATI

Abdullayev Abdushukur Xamidovich

Kadastr agentligi direktori o‘rinbosari, “Geoinnovatsiya markazi” DUK direktori,
t.f.d. dotsent.

O‘raqov Eldor Erkin o‘g‘li

Kadastr agentligi, “Geoinnovatsiya markazi” DUK tayanch doktoranti,
laboratoriya boshlig‘i.

Annotatsiya. Ushbu ilmiy ishda issiqxona muhitidagi harorat va namlik kabi muhim agroiklimiy parametrlarni barqarorlashtirish uchun avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi modellashtirildi. Tadqiqotda Lyapunov stabillik nazariyasi asosida boshqaruv tizimining barqaror ishlash shartlari aniqlanib, tizimning uzluksiz va ishonchli faoliyat yuritishini ta’minlash yo‘llari ishlab chiqildi va optimal kirish signal to‘plami tanlandi. Natijalarda harorat va namlikni nazorat qilish aniqligining oshgani, tizimning tashqi omillarga nisbatan chidamliligi ortgani kuzatildi. Taklif etilgan yondashuv issiqxona agrotexnologiyalarini yanada resurs tejamkor va barqaror qilish imkonini beradi.

Аннотация. В данной научной работе смоделирована автоматизированная система управления для стабилизации таких важных агроклиматических параметров тепличной среды, как температура и влажность. В исследовании на основе теории устойчивости Ляпунова определены условия стабильной работы системы управления, разработаны пути обеспечения её непрерывного и надёжного функционирования, а также выбран оптимальный набор входных сигналов. Результаты показали повышение точности контроля температуры и влажности, а также увеличение устойчивости системы к внешним воздействиям. Предложенный подход позволяет сделать тепличные агротехнологии более ресурсосберегающими и устойчивыми.

Abstract. In this scientific study, an automated control system was modeled to stabilize key agro climatic parameters of the greenhouse environment, such as temperature and humidity. Based on Lyapunov stability theory, the research identified the conditions for stable operation of the control system and developed

methods to ensure its continuous and reliable performance, including the selection of an optimal set of input signals. The results showed improved accuracy in temperature and humidity regulation and increased system resilience to external disturbances. The proposed approach contributes to making greenhouse agrotechnologies more resource-efficient and sustainable.

Kalit soʻzlar: Issiqxona, harorat, namlik, kirish signallari, chiqish signallari, Lyapunov funksiyasi, turgʻun nuqta, eksponentsial barqarorlik, asimptotik barqarorlik.

Ключевые слова: Теплица, температура, влажность, входные сигналы, выходные сигналы, функция Ляпунова, устойчивая точка, экспоненциальная устойчивость, асимптотическая устойчивость.

Key words: Greenhouse, temperature, humidity, input signals, output signals, Lyapunov function, stable point, exponential stability, asymptotic stability.

Kirish. Bugungi kunda global iqlim oʻzgarishlari, suv resurslarining cheklangani va qishloq xoʻjaligi yerlarining qisqarib borayotgani tufayli issiqxona xoʻjaliklariga boʻlgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda. Xususan, intensiv qishloq xoʻjaligi mahsulotlarini yil davomida barqaror yetishtirish, ayniqsa yopiq muhit - issiqxonalarda, harorat va namlik kabi mikroiqlim parametrlarini doimiy nazorat qilish va boshqarishni talab etadi. Aks holda, oʻsimliklarning oʻsish jarayoni izdan chiqadi, hosildorlik pasayadi va resurslardan foydalanish samarasiz boʻladi.

Amaldagi koʻplab issiqxonalarda harorat va namlikni boshqarish tizimlari anʼanaviy usullarga tayangan boʻlib, ular tashqi muhitdagi oʻzgarishlarga sezgir emas, barqarorlikni taʼminlashda qiyinchilik

tugʻdiradi. Bunday tizimlar real vaqt rejimida moslasha olmaydi, natijada energiya sarfi ortadi, oʻsimliklarga zarar yetishi mumkin. Shu sababli, tizimning dinamik xatti-harakatlarini chuqur tahlil qilish va zamonaviy nazariy usullar, xususan Lyapunov stabillik nazariyasiga asoslangan modellashirish va boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Maqsad. Issiqxonalarda harorat va namlik parametrlarini nazorat qilishda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi uchun Lyapunov stabilligini taʼminlaydigan optimal kirish signal toʻplamini tanlash va tizimning barqarorligini oshiruvchi nazorat algoritmini ishlab chiqishdir.

Materiallar. Issiqxona iqlimini avtomatik boshqarish sohasida barqarorlik tahlili muhim nazariy va

amaliy ahamiyatga ega. Ko‘plab ilmiy tadqiqotlarda tizimlar nazariyasi, xususan, Lyapunov funksiyasi orqali iqlim parametrlarining vaqt bo‘yicha o‘zgarishini tahlil qilish samarali usul sifatida taklif etilgan. Q.X. Wang va boshqalar (2017) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda issiqxona iqlimiga ta'sir qiluvchi parametrlar — harorat, namlik, karbonat angidrid kontsentratsiyasi va yorug‘lik darajasi — o‘zaro bog‘liq bo‘lgani bois, tizim barqarorligini saqlash uchun Lyapunov yondashuvi asosida moslashuvchan nazorat tizimlari ishlab chiqilgan. Lyapunov funksiyasining mavjudligi va to‘g‘ri tanlanishi asosida qurilgan boshqaruv algoritmlari issiqxona iqlimini optimal holatda ushlab turishga xizmat qiladi. Lyapunov funksiyasi tizim Lopez-Cruz va Rojano-Aguilar [1], yilning har bir fasli uchun model strukturalarini yaratdilar va butun yil davomida qabul qilinadigan bashorat sifatini ta'minlaydigan umumiy model har doim qayta kalibrlash yoki moslashtirishni talab qilishini aniqladilar. Haitao Li va Yuzhen Wang [2], Boolean tarmoqlari (BNs) uchun Lyapunov asosidagi barqarorlik tahlili va Lyapunov funksiyalarini qurishni o‘rganadi hamda matritsalar semitensor ko‘paytmasi orqali Boolean tarmoqlari uchun yangi Lyapunov nazariyasi doirasini yaratadi. qishloq

xo‘jaligida avtomatlashtirilgan tizimlarni joriy qilish istiqbollari haqida so‘z yuritgan. Lukman Adewale Aja va boshqalar [3] Tizimning barqarorligini ta'minlash uchun Lyapunov funksiyasi asosidagi to‘g‘ridan-to‘g‘ri usul taklif etgan.

Shuningdek, Zamonaviy metrologik usullar bilan aniqlashtirilgan o‘lchov ma'lumotlari Lyapunov funksiyasini aniqroq shakllantirishga xizmat qilmoqda.

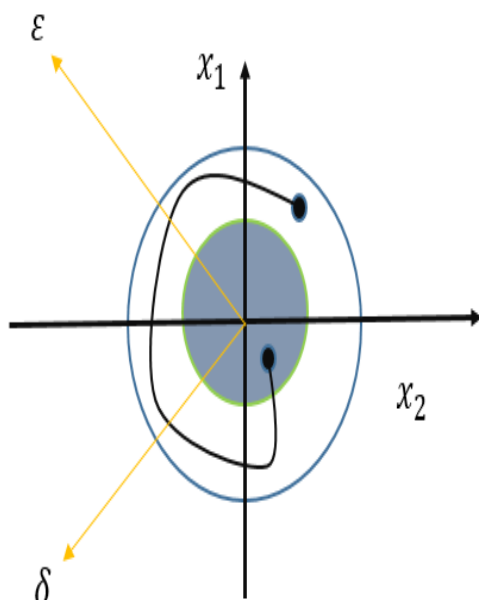
Uslublar. Lyapunov barqarorlik tahlili — dinamik tizimlarning barqarorligini o‘rganish uchun ishlatiladigan matematik usul. Bu usul rus matematikasi Aleksandr Lyapunov tomonidan ishlab chiqilgan va differensial tenglamalar asosida harakatlanayotgan tizimlarning vaqt o‘tishi bilan qanday xatti-harakat ko‘rsatishini aniqlashga yordam beradi.

1. Turg‘un nuqta (equilibrium point): Tizimning holati vaqt o‘tishi bilan o‘zgarmaydigan nuqta.

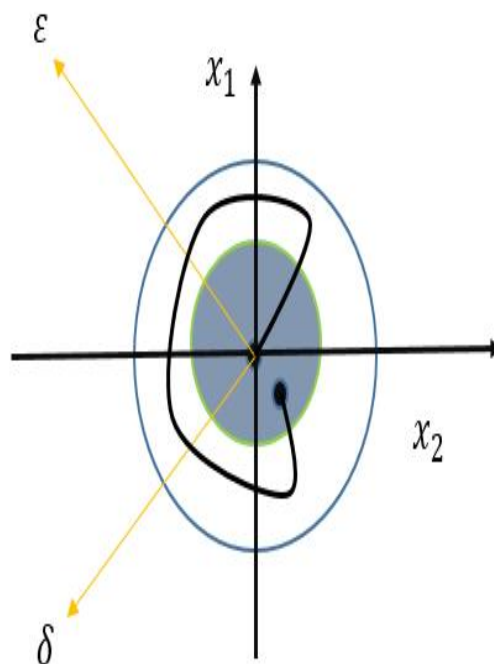
2. Lyapunov funktsiyasi: Tizimning energiyasini ifodalovchi maxsus tanlangan skalyar funktsiya. Bu funktsiya yordamida tizim barqarorligini tekshirish mumkin.

1. Lyapunov barqarorligi: Agar boshlang‘ich sharoitga yaqinlashgan har qanday trayektoriya vaqt o‘tishi bilan ushbu nuqta atrofida qolsa, u holda nuqta barqaror deyiladi.

1-rasm. Barqaror tizim.



2-rasm. Asimptotik barqaror.



2. Asimptotik barqarorlik: Agar trayektoriya nafaqat turg'un nuqta atrofida qolsa, balki vaqt o'tishi bilan unga yaqinlashsa, u holda tizim asimptotik barqaror hisoblanadi.

3. Eksponentsial barqarorlik: Agar yaqinlashish eksponentsial tezlikda bo'lsa, tizim eksponentsial barqaror deyiladi.

Lyapunov usuli

Lyapunov funksiyasi $V(x)$ quyidagi shartlarni qanoatlantirishi kerak:

$V(x) > 0$ barcha $x \neq 0$ uchun (pozitiv aniqlik)

$\dot{V}(x) = \frac{dV}{dt}$ belgisi orqali tizim barqarorligi tekshiriladi:

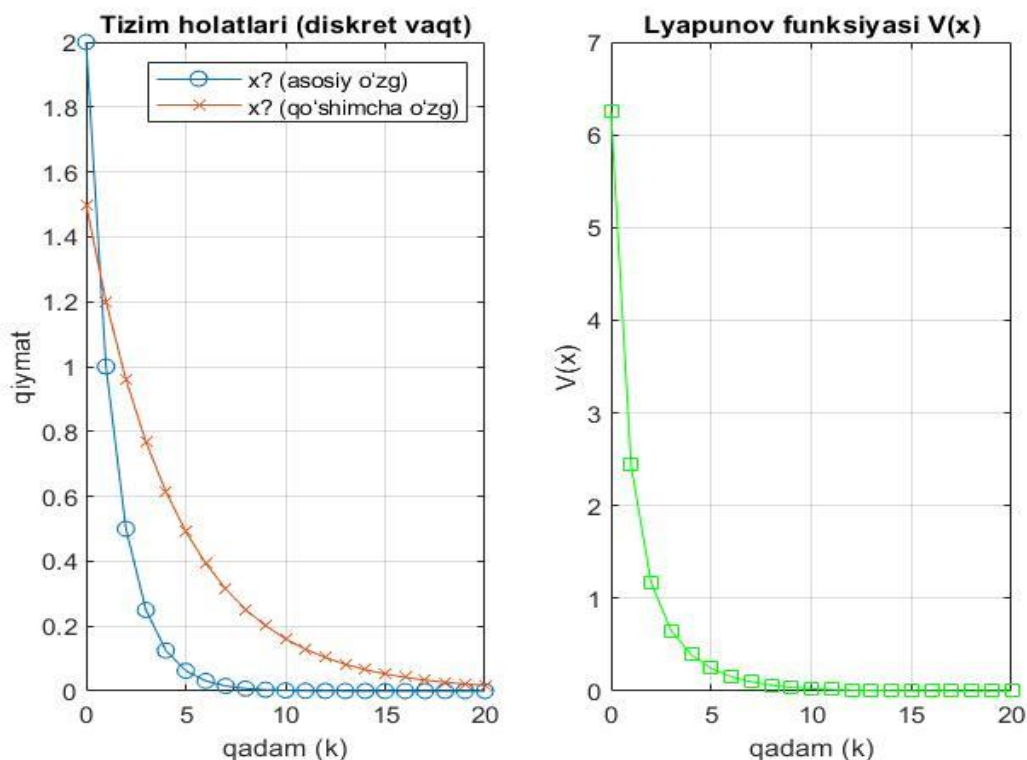
Agar $\dot{V}(x) \leq 0$, tizim barqaror

Agar $\dot{V}(x) < 0$ tizim asimptotik barqaror.

Agar $\dot{V}(x) > 0$ bo'lsa, tizim beqaror.

3-rasm.

Lyapunov Funksiyasi.



Lyapunov barqarorligi qadamga bog‘liq holda;

Diskret vaqtli avtomatik boshqaruv tizimlarida barqarorlikni ta’minlashda qadam uzunligi (diskretizatsiya qadamining o‘lchami) muhim rol o‘ynaydi. Agar tizim uchun Lyapunov funksiyasi tanlangan bo‘lsa, uning qiymati har bir qadamda kamayib borishi kerak, ya’ni:

$$V(x(k+1)) - V(x(k)) \leq 0 \quad (1)$$

bu yerda $V(x)$ -Lyapunov funksiyasi, k -diskret vaqt indeksidir.

Qadam (sampling time) juda katta bo‘lsa, tizimning o‘zgarishlari oraliq holatlarda nazorat qilinmaydi, bu esa Lyapunov shartini buzishga va barqarorlikni yo‘qotishga olib kelishi mumkin. Aksincha, qadam juda kichik bo‘lsa, tizimni raqamli hisoblash va boshqarish murakkablashadi, ortiqcha hisoblash yukini keltirib chiqaradi.

- Har bir qadamda Lyapunov funksiyasi kamayishini ta’minlash uchun qadam uzunligi yetarlicha kichik tanlanishi kerak.

- Qadamni tanlashda tizimning maksimal o'zgarish tezligi va tashqi shovqinlar hisobga olinadi.

- Qadam optimal tanlanganida, tizim tez va ishonchli tarzda barqaror holatga erishadi.

Issiqxonalarda mikroiklim parametrlarini (harorat va namlik) avtomatik boshqarish tizimlari ko'pincha raqamli (diskret) boshqaruvga asoslanadi. Bunday tizimlarda signallar va boshqaruv ta'sirlari ma'lum vaqt oralig'ida (ya'ni qadamda) amalga oshiriladi. Bu qadam - diskretizatsiya qadam vaqti (sampling time, T_s) - tizim barqarorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Lyapunov funksiyasi orqali barqarorlik tahlili:

Tizim quyidagi ko'rinishda tasvirlanadi:

$$x(k+1) = f(x(k)), \quad x \in R^n \quad (2)$$

bu yerda $x(k)$ -holat vektori, k - diskret vaqt. Tizimning barqarorligini tekshirish uchun Lyapunov funksiyasi $V(x)$ tanlanadi:

1. $V(x) > 0$ barcha $x \neq 0$
 $V(0) = 0$ uchun (pozitiv aniqlik)
2. $\Delta V = V(x(k+1)) - V(x(k)) < 0 \quad x \neq 0$

Agar bu shartlar bajarilsa, tizim diskret vaqt oralig'ida asosiy nuqtada (odatda $x=0$) barqarordir.

Qadam vaqti T_s kichik bo'lsa, tizim doimiy vaqtli (continuous) tizimga yaqinlashadi, bu esa Lyapunov barqarorlik shartini yengil bajarishga yordam beradi. Ammo qadam ortganda quyidagilar sodir bo'ladi:

Holat o'zgarishlari orasidagi vaqt oshadi; Lyapunov funksiyasi ortib ketishi (ya'ni, $\Delta V > 0$) ehtimoli paydo bo'ladi; Tizim barqarorlikni yo'qotishi mumkin.

Shu sababli diskret tizimlar uchun maksimal ruxsat etilgan, T_s^{max} qiymati mavjud, undan oshsa, tizim barqaror bo'lmaydi.

Faraz qilaylik, issiqxonada harorat dinamikasi quyidagicha ifodalanadi:

$$\dot{T}(t) = -a(T(t) - T_{set}) + bu(t) \quad (3)$$

Bu yerda:

$T(t)$ -real vaqtli harorat

T_{set} -kerakli harorat (setpoint)

$u(t)$ -boshqaruv signali

$a, b > 0$ - tizim koeffitsiyentlari.

$$T_{k+1} = T_k + T_s[-a(T_k - T_{set}) + bu_k] \quad (4)$$

Lyapunov funksiyasini tanlaymiz:

$$V(T_{k+1}) - V(T_k) < 0$$

Bu orqali qadam vaqti T_s uchun chegaraviy qiymatlarni aniqlash mumkin bo'ladi, chunki T_s oshgan sari $V(T_{k+1})$ qiymati o'sib ketishi va barqarorlik buzilishi mumkin.

Issiqxonalarda harorat va namlikning kechikib javob berishi (inertion), tashqi shovqinlar (quyosh nuri, ventilyatsiya) mavjudligi tufayli qadam vaqti modellashtirish asosida eksperimental tarzda aniqlanishi maqsadga muvofiq. Optimal qadam:

Juda kichik bo‘lsa - real vaqtli boshqaruvda yuklama ortadi;

Juda katta bo‘lsa - Lyapunov sharti buziladi, tizim barqaror emas bo‘ladi.

Xarakter jihatidan, issiqxona sharoitida hosildorlikni belgilovchi asosiy omillar bu harorat va namlik bo‘lib, agar havo quruq bo‘lsa yoki harorat 30–35°C dan oshsa va havodagi namlik yuqori bo‘lsa, ekin

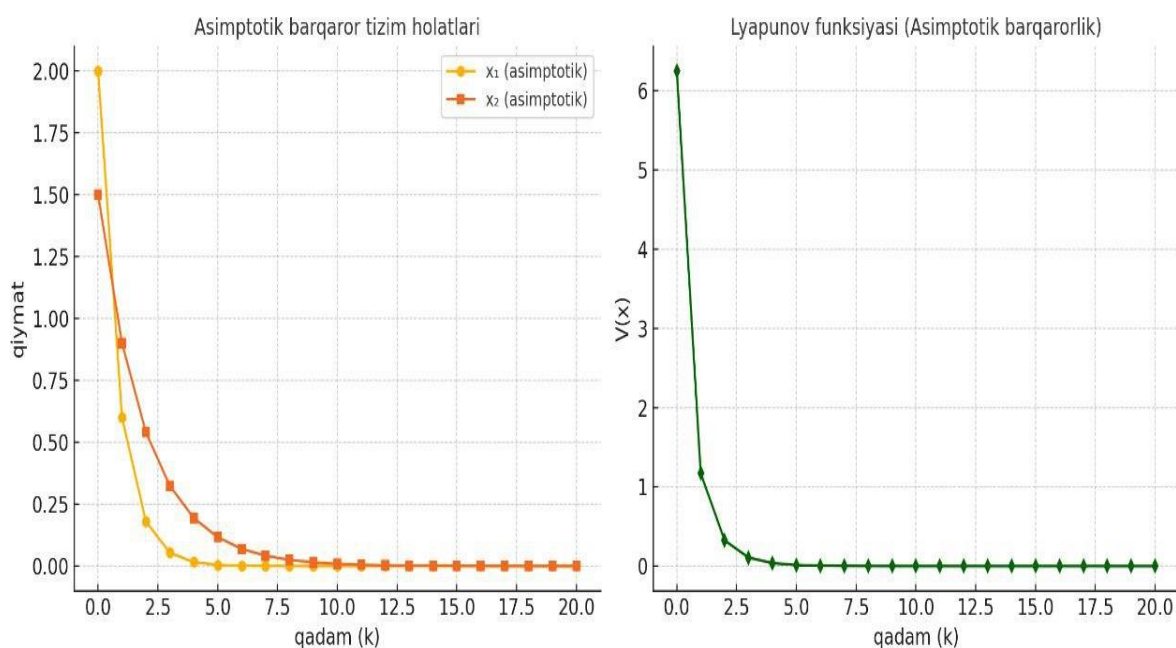
Natilar va tahlil.

o‘sishi va unumdorligi salbiy ta’sirga uchraydi.

Tizimning barqarorligini ta'minlash uchun Lyapunov funksiyasi asosidagi to‘g‘ridan-to‘g‘ri usul taklif etilgan. Simulyatsiya modeli natijalari shuni ko‘rsatadiki, qish mavsumida ekin o‘sishi va rivojlanishi uchun qulay bo‘lgan sharoitda o‘rtacha harorat 18,5°C va namlik 65% darajada saqlanadi. Yozda esa harorat 27,5°C, namlik esa 70% atrofida bo‘ladi. Agar harorat 30,5°C va namlik 75% dan oshsa, bu holatda tom yopmasini avtomatik ochish va sug‘orish tizimini ishga tushirish zarur bo‘ladi.

4-rasm.

Asimptotik barqaror tizim holatlari.

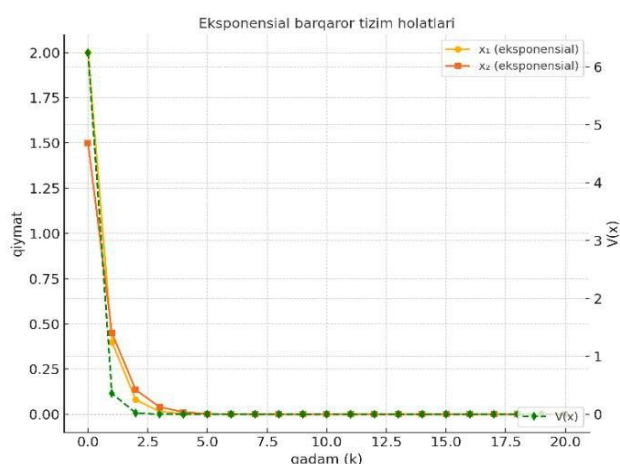


Chapdagi grafik: holatlar (x_1 va x_2) vaqt o'tishi bilan nolga yaqinlashmoqda, bu asimptotik barqarorlik belgisi.

O'ngdagi grafik: Lyapunov funksiyasi $V(x)$ ham nolga tomon tushib bormoqda, bu ham asimptotik barqarorlikni tasdiqlaydi.

5-rasm.

EkspONENTSIAL barqaror tizim holatlari.

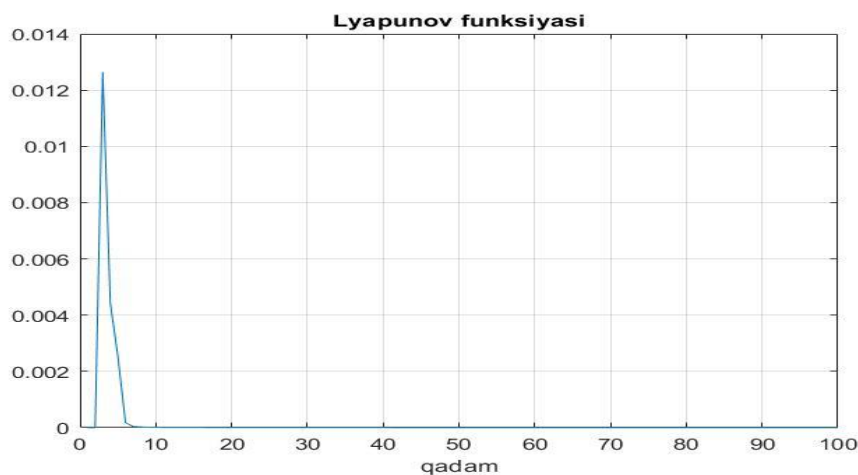


Ekspontensial barqaror tizim: Holatlar (x_1 , x_2) juda tez nolga tushmoqda. Lyapunov funksiyasi $V(x)$

ham ekspontensial tarzda kamaymoqda — bu kuchli barqarorlikni bildiradi.

6-rasm.

Lyapunov funksiyasi (100 qadam).



Issiqxonalarda harorat va namlik kabi muhim agroiklimiy parametrlarni avtomatlashtirilgan tarzda boshqarish zamonaviy texnologik yechimlar talab qiladi. Bunday tizimlar odatda raqamli boshqaruv asosida quriladi, bu esa diskret (raqamli) vaqtli modellar va ularning barqarorligini ta'minlovchi nazariy yondashuvlarni talab etadi. Lyapunov barqarorlik nazariyasi bu borada universal va ishonchli metod sifatida keng qo'llaniladi. Ayniqsa, qadam (diskretizatsiya oralig'i) tanlovi bu barqarorlikni saqlashda muhim rol o'ynaydi. Dastlabki qadamlarda xatolik mavjud, ammo keyingi qadamlarda u nolga yaqinlashadi, bu esa modelning barqaror ishlayotganini bildiradi. Bu grafik Lyapunov funksiyasi qiymatlarining vaqt bo'yicha o'zgarishini ko'rsatadi. Grafikda funktsiyaning boshlang'ichda qiymati yuqoriroq bo'lsada, tezda nolga yaqinlashadi. Bu modelning barqarorligini Lyapunov nazariyasi asosida tasdiqlaydi.

Xulosa. Issiqxona iqlimini samarali boshqarish zamonaviy agrotekhnologiyalarning asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lib, bu jarayonning barqarorligini ta'minlash uchun nazorat tizimlarida matematik asoslangan yondashuvlar muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, Lyapunov funksiyasidan foydalanish

iqlim parametrlarining (harorat, namlik va boshqalar) barqarorligini tahlil qilish va ularni avtomatlashtirilgan ravishda boshqarish algoritmlarini yaratishda kuchli vosita hisoblanadi. Lyapunov funksiyasi yordamida iqlim tizimining diskret yoki uzluksiz modeliga asoslangan holda dinamik holatlarning barqarorligi kafolatlanadi va boshqaruv algoritmining ishonchliligi matematik jihatdan asoslanadi. Ushbu yondashuv issiqxona sharoitida turli tashqi ta'sirlar (ob-havo o'zgarishlari, issiqlik yo'qotilishi, namlikning tabiiy tebranishi va hokazolar) ostida tizimning o'z holatini saqlab qolishiga imkon beradi. Shu bilan birga, Lyapunov yondashuvi asosidagi nazorat algoritmlari real vaqt rejimida optimal qarorlar qabul qilishga xizmat qiladi. Natijada, issiqxona iqlimining ekologik barqarorligi, hosildorlik darajasi va resurslardan samarali foydalanish darajasi sezilarli darajada oshiriladi.

Bibliografik ro'yxat.

1. López Cruz, L., Ramírez Arias, A. and Rojano Aguilar, A. (2005) Modelos matemáticos de hortalizas en invernadero: trascendiendo la contemplación de la dinámica de cultivos. Revista Chapingo Serie horticultura, Universidad Nacional de Chapingo, México.

2. Haitao Li va Yuzhen Wang. “Lyapunov-based stability and construction of lyapunov functions for Boolean networks” SIAMJ.CONTROL OPTIM. 2017 society for industrial and applied mathematics Vol.55, No.6,pp.3437345.

4. Lukman Adewale Aja. “A Nonlinear Fuzzy Controller Design using Lyapunov Functions for an Intelligent Greenhouse Management in Agriculture” Iyun, 2021y.

5.A.X.Abdullayev, & E.E.O‘raqov. (2025) “Agrotexnologiyalarda sun‘iy intellektni qo‘llash: issiqxonada

harorat va namlikni boshqarishni optimallashtirish tajribalari”.Raqamli transformatsiya sharoitida sun‘iy intellektni rivojlantirish va zamonaviy matematikani o‘qitish muammolari va yechimlari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani.I qism. 619-622.

6.P.M.Matyakubova, P.R.Ismatullayev, & Sh.M.Sharipov. (2023) O‘lchash usullari va vositalari (fizik-kimyoviy o‘lchashlar bir qismi). O‘quv qo‘llanma, Toshkent.

7.Miguel Morales. “Deep reinforcement learning”(2018). Manning publication version 2,.12-26 p.

UO‘K. 72.025

Arxitektura yodgorliklarining kadastr bazasi saytini shakllantirish

A.M.Salimov

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti professori

A.S.Avazov

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti doktorant.

Annotatsiya: Maqolada Buxoro shahridagi Abdulazizxon II madrasasi me‘moriy yodgorligini sertifikatlash va shartli ro‘yxatga olish usullari ko‘rsatilgan.

Аннотация: : В статье указаны методы паспортизации и условного взятия на учет памятника архитектуры медресе Абдулазизхана II в городе Бухара.

Abstract: The article describes the methods of certification and conditional registration of the architectural monument of the madrasah of Abdulazizkhan II in the city of Bukhara.

Kalit soʻzlar: meʼmoriy yodgorliklar, yodgorliklarni saqlash va muhofaza qilish, Abdulazizxon II madrasasi .

Ключевые слова: архитектурные памятники, сохранение и защита памятников, медресе Абдулазиз-хана – II.

Keywords: architectural monuments, preservation and protection of monuments, madrasah Abdulaziz Khan II.

Maʼlumki, hozirgi vaqtda koʻplab meʼmoriy yodgorliklar haqida kerakli miqdorda maʼlumot olish qiyin. Chunki mamlakatimiz mehmoni yoki sayyohi uchun Oʻzbekistonda mavjud boʻlgan madaniy yodgorliklar haqida maʼlumot beruvchi maxsus sayt hali yaratilmagan.

Bugun biz meʼmoriy inshootlar, turli asrlarda barpo etilgan koʻplab meʼmoriy yodgorliklar haqida koʻp gapiramiz. Biz ularni asrab-avaylash, asrash, kelajak avlodlarga yetkazish yoʻllarini izlayapmiz. Qaysidir maʼnoda, bugungi kungacha saqlanib qolgan tarixiy va meʼmoriy yodgorliklarning har biri mamlakatimizning boy tarixining qaysidir davri bilan bogʻliq boʻlib, xalqning uzoq oʻtmishi madaniyatining rivojlanishini oʻzida namoyon qiladi. Binobarin, bugungi kunda mavjud boʻlgan bu binolarning tarixini chuqur oʻrganishimiz, tarixiy shaharlar haqidagi maʼlumotlarni toʻldirishimiz, bugungi kundagi konstruktiv holatini tahlil qilishimiz muhim ahamiyatga ega.

Demak, bu har bir tarixiy obida haqida aniq maʼlumotlarni oʻz ichiga olgan axborot veb-saytini yaratish bilan bir xil boʻladi. Unda respublikamiz hududidagi barcha madaniy meros obyektlari toʻgʻrisidagi maʼlumotlar boʻladi. Bunday hisobga olish va baholash maʼlumotlari birgalikda olingan holda, madaniy meros obyektlari toʻgʻrisidagi umumiy maʼlumotni tashkil etadi, ular harf-raqamli (matn, jadvallar, bayonotlar) va chiziqli (rejalar, diagrammalar, boʻlimlar va oʻlchamlar) shakllarda taqdim etiladi. Unda meʼmoriy yodgorlikning aniq nomi, uning geografik joylashuvi, tipologik mansubligi, sanasi haqida maʼlumotlar keltiriladi. Yodgorlikning qurilish tarixi, uni loyihalash, turli yillarda amalga oshirilgan taʼmirlash ishlari, ularning vaqti, maqsadi haqida maʼlumotlar beriladi. Bundan tashqari, yodgorlikning bugungi kundagi koʻrinishi, meʼmoriy tavsifi, qurilish holati va mavjud bezaklari, yaʼni texnik holati koʻrsatilgan. Yodgorlikning grafik rasmlari orasida uning umumiy rejasi va himoya

chegaralarini ko‘rsatish maqsadga muvofiqdir.

Buxoro shahridagi Abdulazizxon II madrasasini misol qilib ko‘rmoqchimiz.

Abdulazizxon II madrasasi - Manbalarda mavjud ma’lumotlarga ko‘ra, XVII-asrda qurilgan (1652 y.) va qadimgi Buxoro Shahristonining markaziy qismida joylashgan.

Movoraunnahr hududidagi madrasa qurilishi davrining oldidan shiddatli tarixiy voqealar sodir bo‘lgan. XVI-asrning ikkinchi yarmida kazaklarning tazyiqi ostida quyi Volga bo‘yida yashovchi qabilalar Buxoro xonligining poytaxti bo‘lgan Buxoroni qo‘lga kiritgan. Ularning asoschisi Jonibek tomonidan ashtarxoniylar yoki joniylar nomi bilan atalgan harakat boshlandi.

Shayboniylar davlatida xon taxtiga kuchli irsiy vorislarning yo‘qligi uning kichik qo‘shimcha xo‘jaliklarga butunlay bo‘linib ketishiga olib keldi.

Ammo yangi sulola davrida ham qabilalararo nizolar mamlakatni parchalashda davom etdi. Buxoro xoni Nodir Muhammad (1642-1645-y.) Xo‘jantga qilgan yurishlaridan birida o‘g‘li Abdulazizxon boshchiligidagi qo‘shinni ularga qarshi yuboradi.

Yurishdagi g‘alabadan so‘ng Abdulaziz Xo‘jandda xon deb e‘lon qilinadi. O‘shanda Qarshi dashtida ov qilayotgan Nodir bundan xabar topib, shoshilinch ravishda Balxga, Abdulaziz esa Buxoroga yo‘l oladi va nihoyat, zodagonlar tomonidan xon etib saylanishi ruxsat etiladi.

1 rasm.

Abdulazizxon II madrasasi. Buxoro



Abdulazizxon II madrasasining joylashuvi hammaga ma'lum, u qadimiy Buxoro shahristonining markaziy qismida, Ulug'bek madrasasi ro'parasida joylashgan. Biroq, ularning 220-yildan ortiq qurilish vaqtlaridagi farq nafaqat tarixiy nuqtayi nazardan savollar tug'diradi, balki ikkala inshootning o'zaro o'rnini nuqtayi nazaridan bir qator xususiyatlarni qayd etish imkonini beradi.

Abdulazizxon madrasasi o'rnida biron bir inshoot bo'lganmi? Abdulazizxon II qurilishidan oldin Ulug'bek madrasasi bilan birga «qosh» tamoyilini tashkil etganmi?

Madrasaning sharqida, taxminan Ulug'bek madrasasining janubi-g'arbiy burchagida joylashgan Taqi-Zargaron savdo gumbazi qurilishidan oldin Chor-Su bo'lganligi ham ma'lum. Shu bilan birga, Ulug'bek madrasasining bosh fasadi g'arbiy-sharqiy yo'nalishi bo'yicha Kalon masjidining bosh portaliga olib boruvchi to'g'ri chiziq bo'ylab yo'naltirilgan edi. Ulug'bek madrasasi ham shularni nazarda tutgan bo'lsa kerak. Mir-Arab madrasasi, so'ngra Zargaron gumbazi qurilishi bilan bu shaharsozlik g'oyasi buzildi.

Abdulazizxon madrasasining joylashishi To'qizargarondan o'tishni hisobga olgan holda ko'cha o'qiga

bo'ysundirildi. Natijada, Ulug'bek madrasasi oldidagi darvoza oldi hovlisining burchagi kesilgan va shuning uchun ikkala madrasaning fasadlari parallel emas. Bu holat aerofotosuratda qayd etilgan.

Abdulazizxon II davrida (1645-1660 y.) shu nomdagi madrasadan tashqari yana to'rtta mashhur madrasa mavjud bo'lgan: Shayxjalol darvozasi yaqinida joylashgan Mirakon madrasasi (1655 y.), Xiyobon madrasasi (1655 y.), uning Bozori, G'uzoriy xiyobonlari o'rtasida joylashgan. Registonning shimoliy tomonida joylashgan madrasa (1655-y.) va Xiyobon xiyobonining janubiy uchida Juybari Kalon madrasasi (1671-y.). Bu inshootlarni Abdulazizxon madrasasi bilan qiyoslagan holda shuni ta'kidlash kerakki, u o'zining me'moriy-badiiy jihatdan ancha qashshoqroq bo'lib, aftidan, xonning turli ulug' zotlari tomonidan qurilgan. Abdulazizxon madrasasi, shubhasiz, “qirollik” binosi bo'lib, uning qurilishi davomida “xojasi” uning sifati, bezaklari va boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha turli da'volarni bildirgan. Madrasa qurilishi aniq tugallanmaganiga qaramay, unda uning qurilishida qatnashgan ustalar, xattotlar va kulollarning nomlari yozilgan yozuvlar saqlanib qolgan.

Shunday qilib, Muqimxon tarixida undagi va uning ichidagi yozuvlar ko‘rish qobiliyati zaif bo‘lsada, xattotlik o‘qituvchilarining suyanchig‘i bo‘lgan Mavlona sulolasi Muammad Aminning qo‘lyozmalarida yozilganligi ma‘lum qilinadi. Masjidning sharqiy uyasidagi

timpanada zalni chizgan rassomning ismi yozilgan: “Usto Najot Quli Qazvinii surati”. Chap tomonda gumbaz va gumbazni bezab turgan usta nomi yozilgan: “Saroy quli (xizmatkori) Muhammad Saloh Memorning ishi” va hokazo.

2-rasm.

Abdulazizxon II madrasasining fasadi. Buxoro shahri



Madrasaning bezaklari: rasmlarda, mayolika va mozaik bezaklarida, ishning sifati, rang tanlashda ijrochilarning yaxshi didi, yuksak mahorati yaqqol namoyon bo‘ladi.

Tadqiqot natijalari madrasa qurilishi tugallanmaganligini tasdiqlaydi. Ammo aynan mana shu bino hayratlanarli, chunki u deyarli 28 yil davomida qurilgan. Tugallanmagan

ish hajmi esa umumiy hajmning deyarli 40% ni tashkil qiladi.

To‘g‘ri to‘rtburchaklar shaklidagi inshootning ichki to‘siqlarining chap va o‘ng tomonlari juda mahobatli va nafis. Hovliga qarab, binoning chap tomoni naqshlar bilan bezatilgan bo‘lsa, o‘ng tomoni oddiy loydan qilingan. Qayd etilishicha, Abdulazizxon madrasani bezash ishlarini boshlab, katta miqdorda mablag‘ sarflagan.

3-rasm.

Madrasaning kirish eshigi.



Abdulazizxon 1681-yilda Hajga borganidan keyin madrasani ta'mirlash ishlari to'xtab qolgan. Uning vafotidan keyin boshqa hukmdorlar bino devorlarini bezash ishlarini davom ettirmadilar. Bino poydevoridagi marmar toshlar ham juda naqshli va nafisdir. Hovli markazida 16 metrli quduq bo'lib, uni qurishdan maqsad madrasani doimiy suv bilan ta'minlash edi.

Yodgorlikning tavsifi:

Buxorodagi Abdulazizxon madrasasi, XVII-asrda qurilgan. U Ulug'bek madrasasi ro'parasida joylashgan bo'lib, «Qosh» tipidagi binoni tashkil etadi. Bu o'sha davrdagi an'anaviy madrasa. Markaz hovliidan tashkil topgan bo'lib, uning atrofida hujralar, qishki va yozgi masjidlar, darsxona va boshqa binolar to'plangan.

Asosiy shimoliy jabhada baland portal mavjud bo'lib, u sharqiy va g'arbiy tomondan ikki qavatli kamarli galereyalar bilan tutashgan. Butun jabha dekorativ qoplama bilan bezatilgan. Qolgan jabhalar yanada sodda tarzda yaratilgan. Butun konstruksiyaning toshlari gil ohakda kuydirilgan kvadrat g'ishtdan (26 x 26 x 5,5 sm) qurilgan.

Ushbu yodgorlik XVI-XVII-asrlarda Buxoro me'morchiligidagi eng yuksak yutuq sanaladi. Kengaytirilgan fasad an'anaviy baland portal bilan bezatilgan va uning yon tomonida ikki qavatli minoralar joylashgan. Uning o'qida uch gumbazli vestibul yotadi. O'rta gumbaz qovurg'alar bilan to'ldirilgan bo'shliqlar bilan kesishgan to'rtta kamarning birikmasidir. Bu yerda Kalon masjidi va Mir-Arab

madrasasiga o‘xshash tizim muvaffaqiyatli qo‘llanildi. Portalning uyasiga qirrali shakl berilgan: uchburchak tomonlarida ikki qavatda lansetli bo‘shliqlar mavjud. Katta uy o‘ymakorligi va rasmlari bo‘lgan eng yaxshi stalaktit yarim gumbazlaridan biri bilan qoplangan. Portal o‘yilgan mozaikalar va rangli bezaklar bilan bo‘yalgan mayolika bilan qoplangan. Hovli ikki qavatli arka bilan o‘ralgan bo‘lib, uning orqasida tonozli xonalar — boy ichki bezakli hujralar joylashgan. Hovlining to‘rt tomoniga katta ayvonlar qurilgan, janubiy qismi esa dabdabali ichki bezakli ochiq yozgi masjidga aylantirilgan. Dekorativ gumbaz qalqon elkanlaridagi murakkab to‘r-yulduzli tonozli stalaktit elementlarining birikmasidir. Xuddi shu uslub, yanada rivojlangan shaklda, qishki masjidning gumbazida (shimoli-g‘arbiy burchakda) ishlatilgan. Asosiy gumbaz, elkanlar va barcha to‘rtta bo‘shliqlar turli xil tizimlarning stalaktitlari bilan bezatilgan. Barcha elementlar zarhal fonda relyefda chizilgan. Auditoriyaning ichki qismi (shimoliy-sharqiy burchak) boshqa tizimlarning stalaktitlari bilan bezatilgan. Hovli jabhalari barcha turdagi qoplamalar, jumladan, o‘yilgan ustunli chiroyli marmar panellar bilan bezatilgan.

Kirish eshigining chap va o‘ng tomonida an‘anaga ko‘ra darsxona va

masjid joylashgan bo‘lib, uning ichki konturidagi masjid o‘qi yo‘nalishi bo‘yicha janubga biroz burilgan bo‘lib, bu hech qanday tarzda rejaning yaxlitligini buzmaydi.

Abdulazizxonda kuzatayotgan Buxoroda mavjud madrasalardan farqli o‘laroq, alohida elementlar ko‘rinmaydi. Hovli maydoni kichrayib, chuqur ayvonlar va ularning orqasidagi ichki xonalar to‘liq obodonlashtirildi. Madrasaning g‘arbiy qismida gumbaz va osmon nuri bilan qoplangan sakkiz qirrali hovli reja tarkibiga kiritilgan – bu Buxoro me’morchiligidagi yangi va o‘ziga xos hodisadir. Ikki qavatli galereya va hujralar bilan o‘ralgan, burchaklari qirrali, to‘rtburchak shaklidagi hovli To‘kizargaron gumbazining ichki qismini eslatadi: u yerda qalqonsimon elkanlar burchaklari kesilgan kvadratni olti burchakli qilib qisqartiradi, past barabanni qo‘llab-quvvatlaydi, qirrali va qirrali arklar bilan kesiladi.

Hovlining shimoliy qismida, ayvon orqasida asosiy magistraldan shoxlangan tor yo‘lakli xonalar majmuasi joylashgan. Ular ikki qavatda joylashgan va ichki zinapoyalar bilan bog‘langan bir qator kichik xonalarga olib boradi. Madrasaning qolgan ikki burchagida ham xuddi shunday shox-shabbali yo‘laklar joylashtirilgan. Bu erda ko‘p

xonadonli bino yaratishga urinishgan. Tadqiqotchilar fikricha, urinishlar muvaffaqiyatsiz bo‘lgan, chunki me’mor madrasaning umumiy an’anaviy shaklidan chetga chiqishga jur’at eta olmagan va bino devorlari massasida joylashgan qorong‘i tor yo‘laklarni qurishga majbur bo‘lgan. O‘simlik bezaklari yashil va oq rangli ko‘plab fraksiyonal elementlarni o‘z ichiga oladi. Portalning katta archasi devorlarining tekisliklari turli geometrik naqshli sirlangan va sirlanmagan g‘ishtlardan mozaika bilan bezatilgan.

Bino qismlari o‘rtasidagi nomutanosiblik va ayniqsa, uning ichki makonlarining chalkashligi, yashash va rivojlanish uchun ushbu davrning me’moriy ravshanligi va soddaligi yo‘qolganligini ko‘rsatadi. Yangi narsalarni izlash ba’zan muvaffaqiyatsizlikka uchraydi, ammo ma’lum echimlarda (foydali va yopiq hovli ustidagi omborlar, kommunal xonalarni tartibga solishning yanada murakkab rejasi) progressiv tendensiyalar arxitekturani oldinga siljitadi. Abdulazizxon madrasasining eshiklari e’tiborga loyiqdir—ular kichik yog‘och qismlarni o‘rnatishning murakkabtexnikasi, geometrik naqshning chiroyli o‘ymakorligi va bo‘shliqlarni o‘simlik

naqshlari bilan to‘ldirish bilan qilingan.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. **Shavkat Bobojonov.** Sharif shahar yodgorliklari. “Bukhoro” nashriyoti. 2017-yil.
2. **A.M.Salimov.** Arxitektura yodgorliklarini saqlash va ulardan foydalanish. O‘zbekiston. Publ. “FAN”, Toshkent, 2009-yil.
3. **V.A Lavrov.** Markaziy Osiyo shaharsozlik madaniyati. Davlat. Arxitektura va shaharsozlik nashriyoti, 1950. — 178 p.
4. **V.A.Niyelsen.** O‘zbekiston yodgorliklarining me’moriy bezaklari / Manakova V. N. — L.: Stroyizdat, 1974. — 272 b.
5. **A.A.Muhamedjanov.** Buxoro – yigirma besh asrlik shahar // O‘zbekistonda ijtimoiy fanlar. — 1997. — № 9-10-11.
6. **O.A.Suxareva.** Kechki feodal Buxoro shahrining choraklik jamoasi. — M.: Nauka, 1976. — 366 b.
7. **G.A.Pugachenkova** O‘zbekistonning ajoyib me’moriy yodgorliklari / Rempel L. I. — T.: Davlat. O‘zbekiston SSR Badiiy arxitektura nashriyoti, 1958. — 292 b.
8. **G.A.Pugachenkova** Samarqand va Buxoroning qadimiy yodgorliklari haqida. — M.: San’at, 1968. — 205 b.
9. **G.A.Pugachenkova, L.I.Rempel** O‘rta Osiyo san’atining ocherklari. — M.: "San’at", 1980. — 287 b.

UO‘K: 528.92 : 631. 587 : 504.5

SUG‘ORILADIGAN YERLARNING EKOLOGIK HOLATINI XARITAGA OLISHDA BAHOLASH USLUBLARI

R.K.Oymatov

“TIQXMMI” MTU, “Geodeziya va geoinformatika” kafedrası mudiri, PhD,
dotsent

Annotatsiya. Ushbu maqolada sug‘oriladigan yerlarning ekologik holatni baholashda qo‘llaniladigan asosiy usullar tahlil qilinadi. Xususan, tuproq va suv sifatini aniqlash, sho‘rlanish, botqoqlanish va eroziya jarayonlarini baholash, biologik ko‘rsatkichlar asosidagi monitoring usullari yoritib beriladi. Shuningdek, kompleks ekologik indekslar va ballli baholash tizimlari orqali ekologik holatni kartaga olish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi.

Abstract. The article analyzes the main methods for assessing the ecological state of irrigated lands. In particular, it examines methods for determining the quality of soils and water, assessing salinity, swamping and erosion processes, and monitoring methods based on biological indicators. It also examines the possibilities of mapping the ecological state using complex ecological indices and scoring systems.

Аннотация. В статье анализируются основные методы оценки экологического состояния орошаемых земель. В частности, рассматриваются методы определения качества почв и воды, оценки засоленности, заболачивания и эрозионных процессов, методы мониторинга на основе биологических показателей. Также рассматриваются возможности картографирования экологического состояния с помощью комплексных экологических индексов и систем баллов.

Kirish. Baholash-xaritaga olishda metodik jihatdan eng murakkab muammo xususi baholashdan ekologik holatni yagona integral baholashga o‘tish muammosi hisoblanadi, chunki bu ham o‘lchov birliklari, ham ularning yagona ekotizimga qo‘shgan hissasi («vazni») bo‘yicha nomutanosib bo‘lgan atrof

muhitning ayrim tarkibiy qismlarini baholashning yagona mezonini talab qiladi. B.I.Kochurov [9] ma‘muriy-hududiy birlikdan baholash ob‘ekti va hududiy birlik sifatida foydalanishning ikkita afzalligini ko‘rsatadi. Birinchidan, u ma‘lum darajada hududning tabiiy va ekologik xususiyatlarini aks ettiradi, bu odatda

demografik, iqtisodiy va boshqa omillar bilan bog‘liq. Boshqa tomondan, ma’muriy-hududiy bo‘linish davlat organlari va mahalliy davlat hokimiyati organlari tizimini shakllantirishning asosidir.

Uslublar va ma’lumotlar. Ball uslubi. Muammoni hal qilish variantlaridan biri integral baholashning ball shaklidir. O‘lchov birliklari bo‘yicha xususiy ko‘rsatkichlarning nomutanosibligi balli shkalalardan foydalanish yo‘li bilan bartaraf etiladi: baholanayotgan belgilarning turli gradatsiyalariga ekspert yo‘li bilan muayyan ballar (ballar diapazonlari) beriladi, ular baholash sub’ektining tadqiqot ob’ektiga («yaxshi-yomon» tamoyili bo‘yicha) munosabatini ifodalaydi. Bunday holda, ballarni belgilash optimallik mezonini hisobga olgan holda amalga oshiriladi, ya’ni eng yuqori baholash nuqtasi baholash sub’ekti pozitsiyasidan ob’ektning eng yaxshi holatiga beriladi. Tahlil qilinayotgan ko‘rsatkichlarning turli xil ahamiyati (ekotizimga qo‘shgan hissasi) tuzatish omillarini kiritish orqali hisobga olinadi, shundan so‘ng individual ballar qo‘shiladi. Bunday birlashtirishning ma’nosi shundaki, biror narsaga munosabat uning alohida tarkibiy qismlariga munosabatdan tashkil topadi [6, 7, 8]. Natijada, tadqiqotchi tanlangan shkalaga

muvofiq turli ball qiymatlari bilan tavsiflangan hududiy sohalarni qamrab oladi.

Tabiiy tizimlarning balli usulda («bir son») tavsifi aniq afzalliklar (rasmiyatchilik) bilan bir qatorda bir qator jiddiy kamchiliklarga ham ega bo‘lib, ularni ko‘pincha ushbu usulning muxoliflari qayd etadilar. Geotizim, yuqorida aytib o‘tilganidek, o‘zaro bog‘liq va o‘zaro kelishilgan komponentlar to‘plamidan iborat yaxlit murakkab tuzilmadir. Shunday qilib, tabiiy hududiy komplekslarning ekologik holatini ob’ektiv baholash uchun geotizimlarning barqarorlik ko‘rsatkichini hisobga olgan holda tabiiy muhitga turli xil ta’sirlarni sintez qilish kerak. Biroq, ularni oddiygina “1+1+1 tamoyili bo‘yicha, hatto ballarning og‘irligi kiritilgan bo‘lsa ham” umumlashtirish mumkin emas [4].

Masalan, dengiz yuzasi haroratining yuqori qiymatlari, shamol tinchligi zonalarining hosil bo‘lishi, intensiv yog‘ingarchilikning yog‘ishi kabi omillar majmui suvning gullash mintaqalarining shakllanishiga olib keladi, buning oqibatida kislorod rejimi yomonlashadi va dengizdan tashqarida bo‘lgan zonalar hosil bo‘ladi. Qayd etilgan omillarning elementar yig‘indisi akvatoriyaning ana shu inqirozli hududlarini aniqlash imkonini bermayapti.

Keltirilgan misol geotizim ayrim komponentlarning oddiy yig‘indisidan ko‘ra murakkabroq narsaning ifodasi yekanining yana bir dalilidir. Jamlash jarayoni natijasida olingan yakuniy ball tizim komponentlari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni o‘rganishga asoslangan ilmiy sintezning aks etishi emas, balki «xususiy ballarning turli kombinatsiyalarining tasodifan mos kelishi: bir xil jami ball o‘z tabiatiga ko‘ra hech qanday umumiy bo‘lmagan komponentlarning kombinatsiyasini olishi mumkin» [5].

Shuni qo‘shimcha qilish kerakki, ba’zi hollarda ballarning yig‘indisi haqiqiy voqelikning jiddiy buzilishiga olib kelishi mumkin. Ko‘rib chiqilayotgan baholash mezonlaridan biri «nol» ball (eng yomon holatni tavsiflovchi) olgan hollar nazarda tutilgan bo‘lsa, kartografiyaga tushirilayotgan birlik ko‘rsatkichlar yig‘indisi bo‘yicha «o‘rtacha ball» to‘playdi.

Masalan, yuqori seysmiklik yoki yerning kuchli parchalanishi qurilish uchun cheklovchi omillardir, boshqa tabiiy sharoitlar esa juda qulay bo‘lishi va “yaxshi” ball to‘plashi mumkin. Rasmiy ravishda, umumiy ball sezilarli bo‘lishi mumkin, ammo rel’efning parchalanishi (yoki yuqori seysmiklik) omili qurilish ishlari imkoniyatini istisno qiladi [6]. Ushbu qarama-qarshilikni bartaraf etish

uchun ba’zi olimlar baholangan ko‘rsatkichlar ballarini ko‘paytirishni taklif qilishadi: agar parametrlardan biri nol bo‘lsa, umumiy ball ham nolga teng bo‘ladi [1].

Maksimal ruxsat etilgan yuklarni hisobga olgan holda balli baholash.

Olingan natijalarni ob‘ektivlashtirishga imkon beradigan belgilangan maksimal ruxsat etilgan yuklarni (MREYu) hisobga olgan holda ekologik holatni baholashga yondashuvni ko‘rib chiqaylik. O‘rganilayotgan hududning ekologik holatini tashkil etuvchi tabiiy, tabiiy-antropogen va antropogen omillarning butun majmuasi tahlil qilinadi. Landshaft va ekologik hudud, hududiy xaritaga olishning birligi sifatida tanlanadi. Har bir landschaft uchastkasi uchun unda aniqlangan har bir ekologik muammo bo‘yicha tabiiy-antropogen yuklamaning o‘z o‘lchov birliklarida hisoblab chiqiladi. Muayyan ko‘rsatkichlarning o‘lchov birliklari bo‘yicha nomutanosibliги muammosi ma’lum bir ekologik muammoning namoyon bo‘lish intensivligi va maksimal ruxsat etilgan yuklar qiymatining nisbatini topish yo‘li bilan bartaraf etiladi. Alohida ekologik muammolarning turli xil ahamiyati tegishli ekologik xavf koeffitsientlarini (ekspert ma’lumotlarini) kiritish orqali hisobga olinadi. Shundan so‘ng, har bir

mintaqa uchun aniqlangan ekologik muammolar majmuasi uchun umumiy yuk topiladi [8, 9].

Sugʻoriladigan yerlarning ekologik holatini baholash masalalariga bagʻishlga qaratilgan tadqiqot ishlarni tahlil qilib [2, 10], ularga eng katta taʼsir koʻrsatadigan koʻrsatkichlarni ajratib koʻrsatildi (1.1-jadval).

Tadqiqot obʼekti sifatida Zarafshon vodiysining sugʻoriladigan yer maydonlari tanlanib, Buxoro, Navoiy va Samarqand viloyatlari tarkibidagi maʼmuriy tumanlar hududlari koʻrib chiqildi. Eʼlon qilingan manbalarda shartli ravishda bir nechta guruhlariga birlashtirish mumkin boʻlgan turli usullar taqdim

etilgan:

- turli tasnifdagi yerlar maydonlarining nisbati orqali baholash;

- taʼsir etuvchi omillar soni toʻgʻrisidagi statistik maʼlumotlar orqali baholash;

- tabiiy va antropogen taʼsir natijasida hududning buzilish darajasini baholash.

1-jadvalda keltirilgan har bir ekologik koʻrsatkichlar uchun meʼyoriy xujjatlarda belgilangan mezonlar asosida ekologik holat darajalariga ajratib chiqildi. Shundan soʻng, ushbu baholash darajalari uchun quyidagi ball shkalalaridan foydalanildi (1-jadval):

1-jadval

Ekologik holat darajalari	Ballar
Falokatli	5
Inqirozli	4
Keskin	3
Stresli	2
Qoniqarli	1

Ekologik holatni kompleks baholash quyidagi koʻrsatkichlar (11 ta) asosida olib borildi:

- 1) sizot suvlarining sathi
- 2) sizot suvlarining minerallashuvi
- 3) tuproqlarning gipslashganligi
- 4) tuproqning ishqoriyligi

- 5) tuproqdagi gumus miqdori
- 6) yer osti suvlari
- 7) yer usti suvlari
- 8) atmosfera havosi
- 9) pestitsidlar bilan (tuproq)
- 10) sugʻoriladigan yerlarning sifati
- 11) tuproq shoʻrlanishi

2-jadvalda tanlab olingan 11 ta

ko‘rsatkichlar (tartib raqam bo‘yicha-
i) bo‘yicha balli baholash natijalari

keltirigan.

2-jadval

Ko‘rsatkichning tartib raqami, (i)	Ko‘rsatkichning balli baholanishi, X_i				
	1 ball	2 ball	3 ball	4 ball	5 ball
1	<1,5	1,5-2	2-3	3-5	>5
2	1-3	3-10	10-25	25-50	>50
3	0-5	5-10	10-20	20-40	>40
4	6,1-7,0	5,6-6,0	4,6-5,0	4,1-4,5	<4,0
5	<0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	>2
6	<1,0	1,0-1,1	1,1-2,0	2,1-4,0	>4,0
7	0,3-1,0	1,0-2,5	2,5-4,0	4,0-6,0	6,0-10,0
8	0	<5	5-7	7-14	>14
9	0-3,0	3,0-5,0	5,0-10,0	10,0-20,0	>20
10	81-100	61-80	41-60	21-40	1-20
11	<1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-3,0	>3,0

Tabiiy va antropogen ta’sir turlari va intensivligi bo‘yicha statistik ma’lumotlarni to‘plash viloyatlar bo‘yicha amalga oshirilganligi sababli, sug‘oriladigan yerlardagi yuklamalarni hisoblash Buxoro, Navoiy va Samarqand viloyatlarining 30 ta tumanlari negizida amalga oshirildi. Quyidagi misolda Buxoro viloyatining tumanlari kesimida ekologik holatni aniqlaymiz. Buning avvalo 1-formula har bir ko‘rsatkich bo‘yicha o‘rtacha kvadratik og‘ishi

(O‘KO) sifatidagi differensial qiymatlari aniqlaymiz (3-jadvalda keltirilgan).

$$\sigma^2 = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

bu yerda

- i – indikatorning tartib raqami;
- n – ko‘rsatkichlar soni;
- x_i – har bir ko‘rsatkichning alohida qiymati;
- $\bar{x}$ – o‘rtacha qiymat;
- n – ko‘rsatkichlar soni;
- σ^2 dispersiya;
-
- σ – standart og‘ish;

3-jadval

Ko'rsatkichlar uchun o'rtacha kvadratik og'ish qiymatlari

Ko'rsatkichning tartib raqami, (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O'rtacha kvadratik og'ish	0,78	0,5	0	0	0,45	0	0,44	0	0,74	0	0,69

Ko'rsatkichlarning olingan differensial qiymatlarini hisobga olgan holda (1-rasm), ekologik holat 2-formula yordamida hisoblab chiqilgan

$$EH = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n}} \quad (2)$$

bu yerda X_i – ekologik holat ko'rsatkichlari;
i – indikatorning tartib raqami;
n - ko'rsatkichlar soni.

1-rasm.

Buxoro viloyati tumanlari bo'yicha ekologik holat

№	Baholash hududi	Ko'rsatkich ball											O'rtacha ball	Ekologik holat (EH)
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁		
1	Olot	4	3	1	1	3	1	1	2	4	3	3	2,36	2,63
2	Buxoro	3	3	1	1	3	1	2	2	3	3	4	2,36	2,56
3	G'ijduvon	2	3	1	1	3	1	2	2	3	3	3	2,18	2,34
4	Jondor	4	3	1	1	3	1	1	2	4	3	4	2,45	2,75
5	Kogon	4	3	1	1	2	1	2	2	3	3	3	2,27	2,47
6	Qorako'l	4	2	1	1	3	1	1	2	4	3	4	2,36	2,66
7	Qorovulbozor	5	4	1	1	2	1	2	2	4	3	3	2,55	3,05
8	Peshku	3	3	1	1	2	1	2	2	4	3	3	2,27	2,47
9	Romitan	4	3	1	1	3	1	2	2	3	3	3	2,36	2,56
10	Shofirkon	4	4	1	1	3	1	2	2	3	3	4	2,55	3,00
11	Vobkent	3	3	1	1	3	1	2	2	3	3	3	2,27	2,43

Natijalar. Standart og'ishdan foydalanish antropogen yuk darajasiga yeng katta ta'sir ko'rsatadigan ko'rsatkichlarni aniqlash imkonini berdi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, ekologik holati “keskin” bo'lgan (3 ball) darajasi Buxoro viloyatining

Qorovulbozor va Shofrikon tumanlariga to'g'ri keldi. “Keskin” darajadan past, lekin “stressli” darajadan yuqori ko'rsatkichlar (2 balldan yuqori) viloyatning qolgan tumanlariga to'g'ri keldi. Viloyat

bo'yicha “qoniqarli” darajada hududlar yo'q.

Mintaqada “keskin” darajadagi ekologik holatning mavjudligi tabiiy muvozanatni saqlash va sug'oriladigan yerlardan foydalanishdagi stressni kamaytirish choralarini ko'rishni talab qiladi. Buxoro viloyatida ekologik holatning o'rtacha qiymati (vazni) 2,63 ballni tashkil etdi (vazn sifatida viloyatdagi sug'oriladigan yer maydonlari ishlatilgan).

Xulosa. Ko'rsatkichlarni antropogen yuk darajasi bo'yicha guruhlash (nuqtaviy baholash) 11 ta ekologik ko'rsatkichlari bo'yicha kuchlanishni ruxsat etilgan maksimal darajaga tushirish uchun atrof-muhit va tuproqni muhofaza qilish kompleks chora-tadbirlari ro'yxatini loyihalashda tabaqalashtirilgan yondashuv zarurligini ko'rsatadi. Bizning fikrimizcha, balli baholash uslubi, sug'oriladigan yer maydonlarini tabiiy, antropogen va texnogen ta'sir jihatdan baholashning eng samarali uslubi hisoblanadi. Olingan ma'lumotlardan hududiy va mahalliy yer tuzish loyihalarini ishlab chiqishda va ekologik holat darajalarini nazorat qilishda foydalanish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Арманд Д.Л. Балльные шкалы в географии // Изв. Сер. 7.

Географическая. – 1973. - № 2. – С. 111-123.

2. Р.Ойматов, Э.Сафаров. Геоэкологик харитага олиш. Ўқув қўлланма. 2024. – 280 б.

3. Миронов О.К. Оптимальные балльные оценки для составления синтетических карт и анализа картографической информации // Москва, 2001 г. – М.: ИГ РАН, 2001 – Т. 2. – С. 501-507.

4. Мухина Л.И. Принципы и методы технологической оценки природных комплексов [Текст]: Автореферат дис. на соискание ученой степени доктора географических наук. (11.00.01) / АН СССР. Ин-т географии. — Москва: [б. и.], 1975. — 35 с.

5. Картографическая оценка экологического состояния суши и акваторий: теория, методы, практика = Cartographic evaluation of ecological state of terrain and water areas: theory, techniques, practice [Текст] = Cartographic evaluation of ecological state of terrain and water areas: theory, techniques, practice / Т. В. Верещака, З. В. Андреева, Г. А. Качаев. — Москва: Научный мир, 2015. — 227 с.

6. Исаченко АГ, Исаченко ТИ. Синтетическое картографирование природных объектов. Синтез в картографии: [Сборник статей] / Под ред. проф.

К.А. Салищева. Издательство Московского университета. 1976. р. 191 стр., 28-38

7. Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. – Л.: Наука, 1980. – 222 с.

8. Верещака Т.В., Добс А.Р. Методика комплексной картографической оценки экологического состояния территории по интегральным показателям // Геодезия и картография. – 1997. – № 4.

9. Кочуров Б.И., Розанов Л.Л. Разработка критериев и показателей оценки экологической

обстановки территории // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Обзорн. информ. – М.: ВИНТИ, 1994. – Вып.05.

10. Верещака Т.В. Добс А.Р. Моделирование экологических ситуаций на базе карт экологических факторов // Геодезия и картография. – 1997. - № 3. – С. 46-51

11. Сафаров, Э. Ю. Разработка теории и методов картографирования почвенного покрова для создания кадастров (на примере Узбекистана) : автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 25.00.33 / Э. Ю. Сафаров. - М., 2006. - 48 с.

UO‘K: 528.4.528.9.332.3

GEODEZIK O‘LCHOVLAR VA KADASTR KARTALARI MA’LUMOTLARINI O‘ZARO INTEGRATSIYALASH

O.R.Allanazarov

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
“Marksheyderlik ishi va geodeziya” kafedrası dotsenti, PhD.

A.A.Xudayberganov

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti “Marksheyderlik
ishi va geodeziya” Kafedrası dotsenti

Annotatsiya: Ushbu maqola Geodezik o‘lchovlar va kadastr kartalari ma’lumotlarini o‘zaro integratsiyalash masalalariga bag‘ishlanadi. Elektron raqamli kadastr kartalarni yaratishda geodezik o‘lchash materiallarini qayta ishlashga hamda kadastr obyektlarining fazoviy joylashish aniqligini oshirish masalalariga alohida ahamiyat qaratildi. GAT texnologiyalaridan foydalangan holda ushbu yo‘nalishlarni integratsiya qilish asnosida virtual voqeylik jarayonlarni namoyon qilish hamda

ularni modellashtirishga asosiy poydevor bo‘lib xizmat qiladi Ushbu ikkita muhim yo‘nalish bo‘lgan kadastr geodezik asosni hamda kartografik materiallarini o‘zaro integratsiya qilishdan maqsad bu ikki yo‘nalishdagi ma’lumotlarning aniqligini tekshirish belgilab olindi

Аннотация: Статья посвящена вопросам взаимной интеграции геодезических измерений и данных кадастровых карт. Особое внимание уделено вопросам обработки материалов геодезических измерений и повышения точности пространственного расположения кадастровых объектов при создании электронных цифровых кадастровых карт. Интеграция этих направлений с использованием ГИС-технологий служит основной основой для визуализации процессов виртуальной реальности и их моделирования. Определена цель взаимной интеграции этих двух важных направлений — кадастровой геодезической основы и картографических материалов — для проверки точности данных в этих двух направлениях.

Annotation: This article is devoted to the issues of mutual integration of geodetic measurements and cadastral map data. Special attention was paid to the issues of processing geodetic measurement materials and increasing the accuracy of the spatial location of cadastral objects when creating electronic digital cadastral maps. The integration of these areas using GIS technologies serves as the main basis for the visualization of virtual reality processes and their modeling. The goal of the mutual integration of these two important areas, the cadastral geodetic base and cartographic materials, was determined to verify the accuracy of data in these two areas.

Kalit so‘zlar: Kadastr, elektron raqamli kadastr kartalari, integratsiya, geografik axborot tizimlari, raqamli karta,model Byulder, fotogrammetriya, aerofotos’yom-ka, geodeziya, kartografiya, ma’lumotlar bazasi.

Ключевые слова: Кадастр, электронные цифровые кадастровые карты, интеграция, геоинформационные системы, цифровая карта, построитель моделей, фотограмметрия, аэрофотосъемка, геодезия, картография, база данных.

Key words: Cadastre, electronic digital cadastral maps, integration, geographic information systems, digital map, model builder, photogrammetry, aerial photography, geodesy, cartography, database.

Kirish. Kadastr karta va geodezik XX asrning ohirida kompyuter materiallarni GAT texnologiyalari texnologiyalarining rivojlanishi asosida o‘zaro integratsiya qilish ishlari ta’sirida jadal takomillashib bordi [99;

80-100-p.]. Bunday ishlarni amalga oshirish negizida yangi ilmiy yo‘nalishlarni tizimli shakllantirish, nazariy qarashlarni boyitish va takomillashtirishga zamin yaratdi. Elektron raqamli kadastr kartalarni yaratishda geodezik o‘lchash materiallarini qayta ishlashga hamda kadastr obyektlarining fazoviy joylashish aniqligini oshirish masalalariga alohida ahamiyat qaratildi. GAT texnologiyalaridan foydalangan holda ushbu yo‘nalishlarni integratsiya qilish asnosida virtual voqeylik jarayonlarni namoyon qilish hamda ularni modellashtirishga asosiy poydevor bo‘lib xizmat qiladi [4; 10–15- b.].

Ma‘lumotlarni integratsiya qilish g‘oyasini demografik jarayonlarni o‘rganishdagi aglomeratsiya so‘zi bilan izohlash maqsadga muvofiq. Ma‘lumotlarni integratsiya qilmay turib kartografiyani ilmiy asoslash dolzarb masala. Kadastr kartografiyasini nazariy va metodologik jihatdan eng ilg‘or chunki, masofadan zondlash materillarini qayta ishlab atrof-muhitda sodir bo‘layotgan hodisalarini kartaga olish orqali tezda aniqlash imkonini bersa, geodezik o‘lchash natijalari ham zarur materiallardan biri hisoblanadi [5; 10–15-b.].

Ma‘lumotlarni integratsiya qilish g‘oyasi dastlab Kanadalik kartograf

olim Ualdo Tobler (1976) amalga oshirgan, keyinchalik esa Jukov, Serbenyuk, Tikunovlar (1980) bunday ma‘lumotlarni integratsiya qilishni ilgari surishgan. Ushbu olimlarning ilmiy ishlarida integratsiyaning kartografik va geodezik materiallarni matematik modellashtirish masalalari o‘z aksini topgan [6; 160–166-c.].

Kadastr maqsadlari uchun geodezik ishlarni amalga oshirish kadastr kartografiyasi sohasida sezilarli o‘zgarishlar yuzaga keldi. Ushbu ikki yo‘nalishni integratsiya qilish imkonini yaratildi natijada kartalarni yaratish va ularni yangilashning avtomatlashgan yo‘nalishi qabul qilindi. Uzoq vaqt foydalaniladigan karta va tasvirlarni integratsiya qilish orqali kartalarni tizimli tahlil qilish asosida bashoratlash imkoniyati yaratilishi bilan bir qatorda geoikonikalarni qayta ishlash orqali kadastr kartalarini yaratishning yangi metodikalari paydo bo‘la boshladi. Bu esa o‘z navbatida GAT texnologiyalari negizida raqamli kadastr kartalarini va planlarini hamda turli hil 3D modellarni yaratishga zamin yaratdi.

Geodezik o‘lchash natijalari hamda kadastr karta ma‘lumotlarini o‘zaro GAT texnologiyalari asosida integratsiya qilish jarayonining tabiiyligi ko‘p shart-sharoitlarga

bog‘liq bo‘lib, ular orasida quyidagilarni ta’qirlab o‘tish joiz:

- ☐ tadqiqot obyektining birligi va umumiyliigi;
- ☐ atrof-muhitni bilish va ularni kartaga olish;
- ☐ vizuallashtirish;
- ☐ modellashtirish usullari birligi.

Tegishli tashkilot xodimlari har doim o‘rganilayotgan hududning kartalari va tasvirlarini turli xil va qo‘shimcha hujjatlar bo‘lgani uchun aniq ma’lumotlar olishadi. Geodezik materiallarni kadastr kartalari bilan o‘zaro integrasiyasi bir vaqtning o‘zida barcha tarmoqlarga ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy fanlarga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi. Bu an’anaviy ravishda dala tadqiqotlari geologik yoki landshaft tadqiqotlari kabi kameral ishlar uchun qo‘l keladi.

Ushbu ikkala yo‘nalishlarni integrasiya qilish keng ma’noda informatika, geoinformatika va kartografiyaning nazariyasi, predmeti, tadqiqot usullari va vositalarini ishlab chiqish va integrasiya yo‘llarini aniqlash zarurligini ko‘rsatdi.

Misol uchun, kartografiya va informatika mutaxassislari uchun kartografiya va informatikani birlashtirish usullarini shakllantirish orqali geoinformatika nazariyasining shakllanishiga zamin yaratdi. 1980-yillarning boshlarida kartografiyada

ikkita nazariy yo‘nalish shakllandi. Birinchi yo‘nalish ma’lumotlarni kartografik modellashtirish bo‘lsa, bu jamiyatda sodir bo‘layotgan voqea va hodisalarni aniqlash maqsadida ko‘rib chiqilgan va kartalarni real borliqning obrazli modellari deb hisoblangan [5, 150-180 b.]. Ushbu yo‘nalish tizimli yondashuv, tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy tizimlarni modellashtirish, kartalardan foydalanish usullari va ma’lumotlarni matematik-kartografik modellashtirish kabi masalalarni qamrab oladi. Ikkinchi kartografiyani grafik ma’lumotlarni qayta ishlash va geoikonikalarni yaratish haqidagi fan sifatida qaraladi.

Hozirgi kunga kelib GAT texnologiyalari asosida kadastr kartografiyaning rivojlanishi yangi geoinformasion kartalashtirish va geoikonika va geomatika tushunchalarining shakllanishiga olib keldi.

Geoinformatika atamasi ma’lumotlarning fazoviy ishlov berish texnologiyasini ta’minlaydi ushbu texnologiyalar asosida fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilish zarurati paydo bo‘ldi, bu yer uchastkasini ajratish, sanoat korxonasining atrof muhitga ta’sirini aniqlash yoki yangi obyektни qurish to‘g‘risida qaror qabul qilish kabi masallarni hal etishda yetakchi yordamchi vosita sifatida qaraladi [5; 150–180-b.].

Geodezik o'lchash natijalari hamda kadastr karta ma'lumotlarini o'zaro GAT texnologiyalari asosida integratsiya qilish istiqbollari bo'yicha olib borilgan tizimli tahlillar shuni ko'rsatadiki, geodezik, kartografik materiallari turli xil, ammo bunday materiallarning juda o'xshash vositalar bilan simulyatsiya qilinishi bir xil obyektlarning fazoviy joylashuvi aniqligini oshirishga xizmat qiladi. Bu birinchidan, ramziy grafik modellar vositasi sifatida xizmat qiladi, ikkinchidan elektron-grafik, uchinchidan, kartografik modellar sifatida aks ettiriladi.

Maqsadli olib borilgan tadqiqot davomida geodezik o'lchash natijalari hamda kartografik materiallarni o'zaro integratsiya qilish g'oyasi tug'ildi. Ushbu ikkita muhim yo'nalish bo'lgan kadastr geodezik asosni hamda kartografik materiallarini o'zaro integratsiya qilishdan maqsad bu ikki yo'nalishdagi ma'lumotlarning aniqligini tekshirish belgilab olindi [1; 226–229-b.].

Kadastr syomkalarini bajarish va yer uchastkalarini davlat ro'yxatidan o'tkazishda geodezik asosning o'rnini juda muhimdir. Mustahkam geodezik asos kadastr syomkalarini bitta tizimda olib borish va qat'iy o'rnatilgan koordinatalar sistemasiga bog'lash imkonini beradi. Bunday mustahkam asos vazifasini geodezik tarmoq

punktlari bajaradi. Geodezik tarmoqlar yer yuzasining kichik hududlarida yoki katta hududlarida amalga oshiriladi. Geodezik tarmoqlar quyidagilarga bo'linadi:

- global geodezik tarmoq, butun yer sharini qoplaydi;
- davlat geodezik tarmog'i, alohida davlatlar chegarasida yagona koordinatalar va balandliklar sistemasida quriladi;
- zichlash tarmoqlari, davlat geodezik tarmoqlarini zichligi yetarli bo'lmagan joylarda quriladi;
- maxalliy geodezik tarmoqlar, ma'lum hududlarda turli masalalarni yechimi uchun quriladigan geodezik tarmoq va boshqalar [4; 108–120-b.].

Ushbu dala syomka ishlarini bajarish va kadastr geodezik asosni barpo qilishda mahalliy geodezik tarmoqlar negizida olib borildi. Buning uchun dastlab geodezik dala o'lchash ishlari bajarildi. Hududda amalga oshirilgan syomka natijasida olingan har bir nuqtaning X, Y, Z qiymatlari aniqlandi, bunda nuqtalarni tanlashda geodezik qoidalarga tayanildi. Bunda relefning shakliga qarab nuqtalar bevosita joyning o'zida syomka davomida belgilab olinadi [3; 10–15-b.]. Bunda kadastr geodezik asos ma'lumotlaridan ya'ni, balandlik ko'rsatgichlari negizida joyning uch o'lchamli modeli yaratildi. Ushbu

model orqali mintaqaning maydoni va hajmini ko‘rish mumkin. Bunda joyni tekis yuza sifatida hosil qilishda qaysi joydan tuproq olish va qaysi joyga tashlash masalalarini ham ko‘rish mumkin.

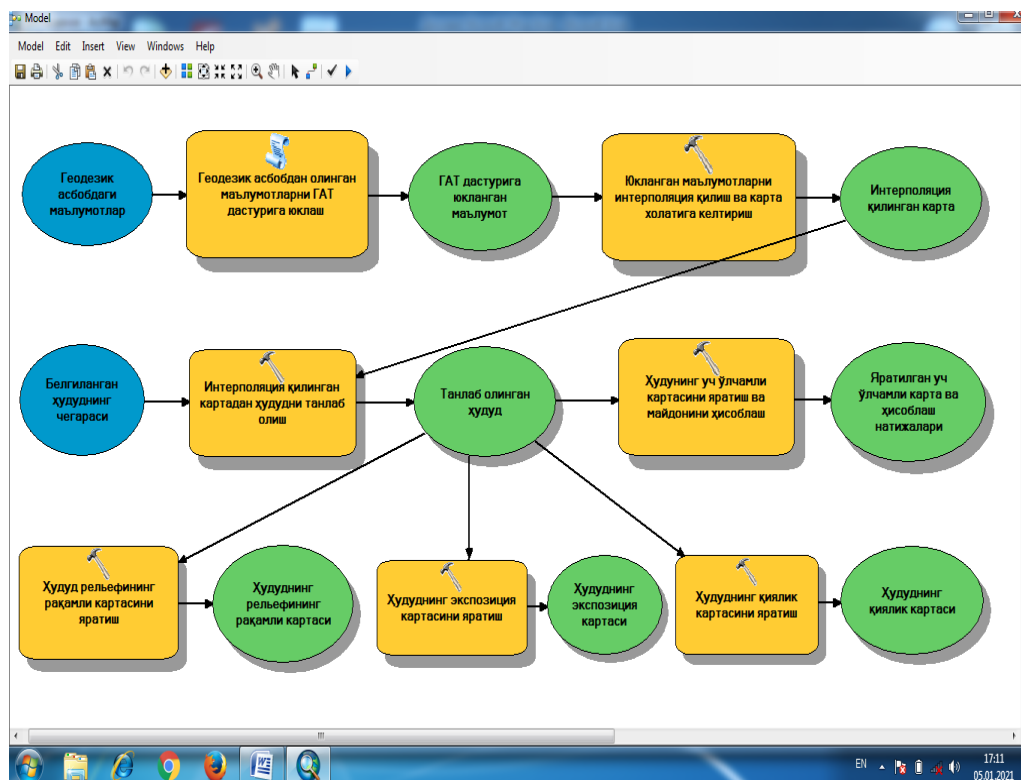
Joyning uch o‘lchamli modelini shakllantirishda dastlab olingan natijalar ArcGIS yuklab olindi. Ma’lumotlar yuklangan yaratiladigan model uchun GAT dasturining o‘zida algoritm yaratildi [7; 70–85-b.]. Ushbu algoritmni yaratishda olinadigan natijalarning qanday ko‘rinishda bo‘lishi haqida ma’lum bir tasavvurga

ega bo‘lishimiz lozim. Buning uchun ArcGIS dasturining Model Byulder platformasidan foydalanildi. Model Byulder-bu turli modellar yaratishda ishning ketma-ketligini belgilash uchun mo‘ljallangan.

Model Byulder o‘zaro bog‘liq vositalar va ma’lumotlar ketma-ketligini bitta asbobdan olingan natijalarni boshqasining kiritilishi bilan amalga oshiriladi. Modelni yaratish algoritmi yaratilgach u saqlab olinadi va ko‘rsatgich bo‘yicha dastur avtomatik tarzda modelni yaratadi (3.3.1-rasm).

3.3.1-rasm.

Model Byulder modelini yaratish algoritmi

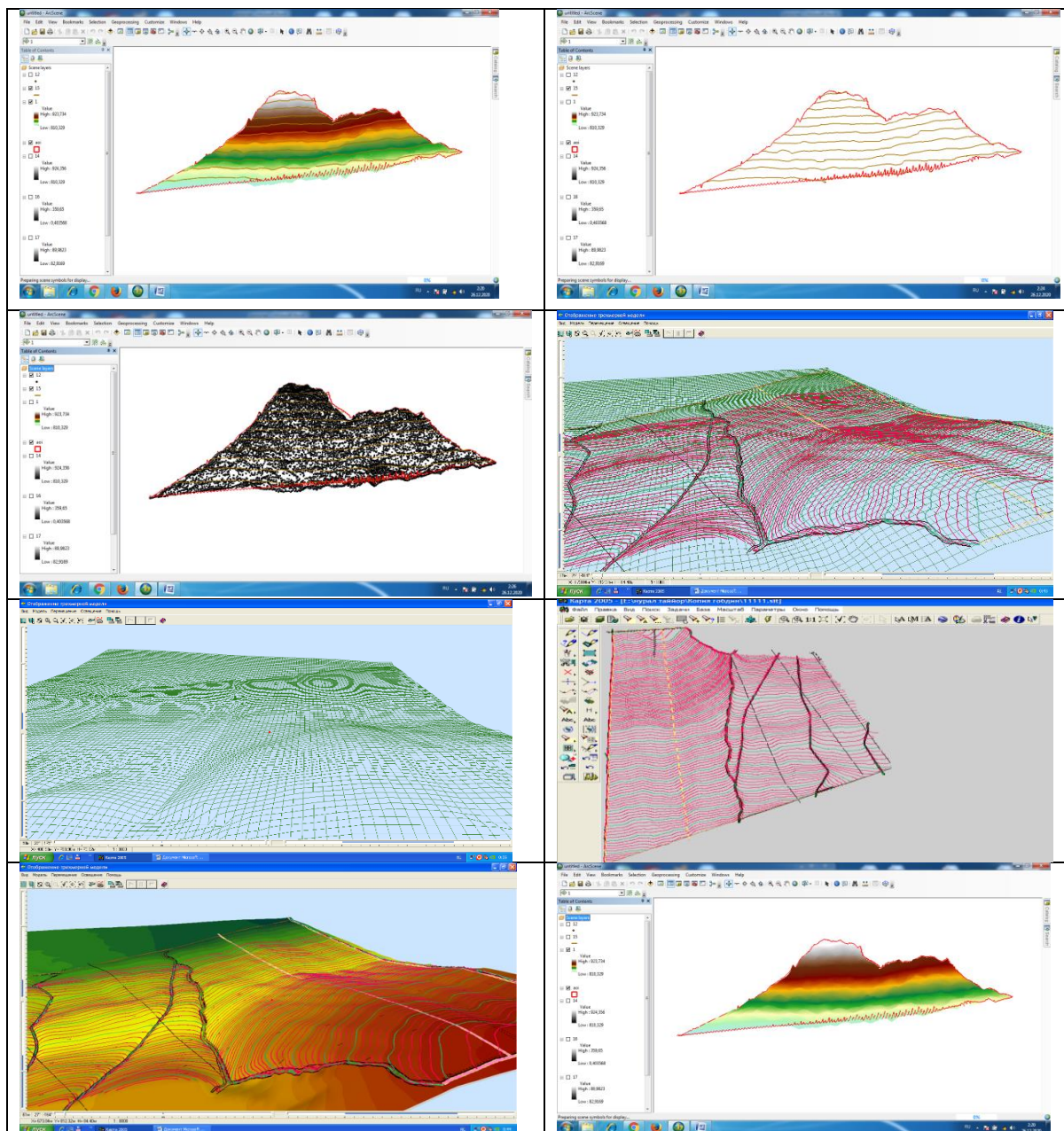


Geodezik o‘lchash natijalari
ArcGIS dasturiga yuklangach Model
Byulder modelini yaratish algoritmi

yaratildi. Ushbu modelni yaratishda
quyidagi ketma-ketlikda ish olib
borildi (3.3.2-rasm):

3.3.2-rasm.

Model Byulder modelini yaratish ketma-ketligi



□ dastlab dasturga kiritilgan ma'lumotlar belgilab olindi (yashil rangda, uchinchi blok);

□ olingan ma'lumotlarni interpolatsiya qilish va karta holatiga keltirish (sariq rang ifodalangan, bunda berilgan nuqtalarni interpolatsiya qilish orqali qolgan nuqtalarning balandligini ham dastur avtomatik tarzda belgilaydi);

□ interpolatsiya qilingan ma'lumotlarning chegaralarini aniqlash, ushbu blokda;

□ ushbu modelda geodezik asboblarda o'lchangan natijalarni qayta ishlab obyektning interpolatsiya qilish, tanlangan hududning chegarasini ajratib olish, obyektning qiyaligini, obyektning ekspozitsiya joylashuvi va obyektning ikki va uch o'lchamli haritalari va hisoblash natijalarini ishlab chiqadi.

Model Byulder, albatta, oddiy ish oqimlarini yaratish va bajarish uchun juda foydalidir, shuningdek, ArcGIS funksional imkoniyatlari uchun qo'shimcha usullarni taqdim etadi, bu ma'lum modellarni vosita sifatida yaratishga va almashishga imkon beradi [7; 70–85-b.].

Model Byulder ArcGIS ni boshqa dasturlar bilan integratsiyalash uchun ham ishlatiladi. Model Byulderning afzalliklari quyidagicha umumlashtirilishi mumkin:

□ bu ketma-ket vositalarni o'z ichiga olgan ish oqimlarini yaratish va ishga tushirish uchun foydalanishga qulay dastur;

□ yaratilgan vositalarni Python skript ishlarida va boshqa modellarda foydalanish mumkin;

□ ssenariy vositalari bilan birgalikda ArcGISni boshqa dasturlar bilan birlashtirish imkoniyatini ham beradi.

Ushbu algoritmnı yaratishda asosan quyidagi natijalarni olishga alohida ahamiyat berildi:

□ hududning 3D modelni yaratish va hisoblash natijalarini olish;

□ relfni aks ettiruvchi raqamli karta;

□ hududning ekspozitsiya kartasi;

□ hududning qiyalik kartasi.

Yuqorida sanab o'tilgan olingan natijalar asosida davlat yer kadastrida foydalanish uchun raqamli kartalar ishlab chiqildi.

Ma'lumki, O'zbekiston Respublikasida bugungi kunda 21 ta kadastr tizimlari o'z faoliyatini olib bormoqda. Ushbu barcha kadastrlarni kartografik materiallar bilan ta'minlashda geodezik materiallaridan keng foydalaniladi. Yer kadastrı raqamli kartalarini tuzishda geodezik materiallar va aerokosmik suratlardan asos sifatida foydalaniladi. Masofadan olingan materiallarni deshifrovka

qilishda fotogrammetrik ishlar amalga oshiriladi [6; 35–45-p.].

Kadastr kartalarini yaratish va yangilash maqsadlarida masofadan zondlash materiallarini olishda ham dastlab geodezik ishlar amalga oshiriladi. Ushbu ishlarni amalga oshirishda Intergraph, Leica Geosystems, PhotoMOD, Panorama, ArcGIS kabi dasturlar amaliyotda keng qo‘llanilmoqda [8; 320–330-p.].

Kadastr kartalarini ishlab chiqish va geodezik materiallar bilan integrasiya qilish asosida Bulung‘ur tumani qishloq xo‘jalik yer maydonlarini monitoring qilish maqsadida elektron raqamli kartalarini yaratish metodikasi ishlab chiqildi. Ushbu metodika va Model Byulder modelini yaratish algoritmi negizida yer konturlarining nishabligi kartalari yaratildi (3 rasm).

Ushbu Bulung‘ur tumani konturlarining 1:200 000 masshtabli Qiyalik kartasi va ekspozitsiya

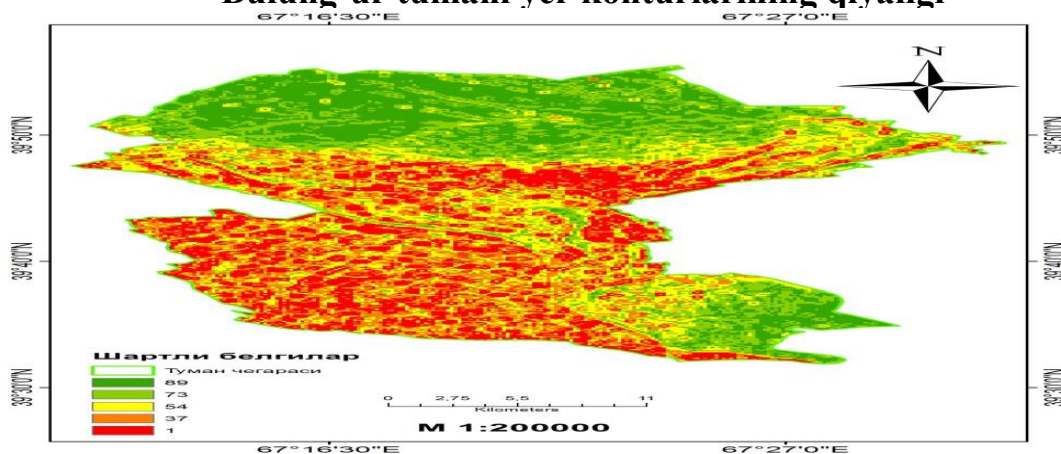
kartalari yaratildi. Bu jarayonda yer konturlari joylashganligi ularning qancha gradusda qiyaligi hamda quyosh nurining yer konturlariga ta’siri kabi masalalarga alohida e’tibor qaratildi.

Bulung‘ur tumani bo‘yicha ushbu raqamli kartalarni yaratish jarayonida quyidagi vazifalar bajarildi:

- raqamli kartalarning asosi masofadan zondlash materiallari to‘plandi;
- olingan fotosuratlar topografik karta koordinatalari tizimi bilan bog‘landi;
- tuman chegarasi va yer konturlar chegaralari ko‘rsatildi;
- yirik shaharlar koordinatalar asosida tushirildi;
- elektron raqamli kartada yirik tabiiy obyektlarning (tog‘lar, ko‘llar, daryolar va boshqa obyektlar) konturlari topografik koordinatalarga bog‘langan ravishda tasvirlandi.

3- rasm.

Bulung‘ur tumani yer konturlarining qiyaligi



Ma’lumki, Samarqand viloyatining taxminan 50 foizini past tekisliklardan iborat platforma egallagan bo’lsada, ammo, tumanlarning aksariyat qismi tog’ oldi regionlarida joylashgan bo’lib, bu hududlardagi tog’ va tog’ oldi reliefi anchagina murakkab.

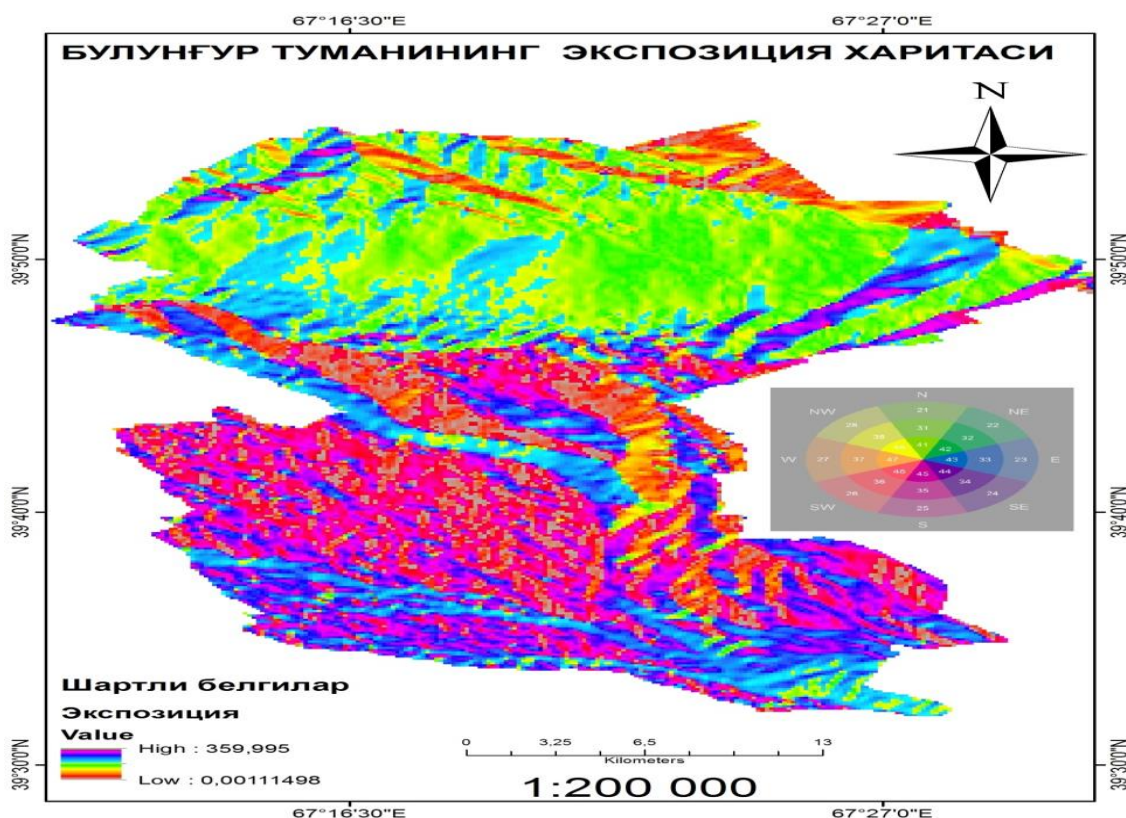
Ushbu yaratilgan Bulung’ur tumani kartalarida har bir obyektlar bo’yicha ko’rsatgichlar alohida -

alohida atributlar shaklida bazaga kiritildi.

Bundan tashqari yuqorida yaratilgan metodika hamda Model Byulder modelini yaratish algoritmi asosida yer konturlariga quyosh nurlarining qay darajada tushishini o’rganish maqsadida Bulung’ur tumani ekspozitsiya kartasi yaratildi (4-rasm).

4-rasm.

Bulung’ur tumani yer konturlarining ekspozitsiya kartasi



Ushbu kartani yaratishda yer konturlariga quyosh nurining turlicha ta’sir etishi aniqlandi. Bu esa

Samarqand viloyati Bulung’ur tumani kartasini ishlab chiqish natijasida yaqqol namoyon bo’ldi.

Ushbu kartada yer konturlarini graduslarda tasvirlashda besh pag'onali shkaladan foydalanildi. Relefi nisbatan tekis bo'lgan joylar ya'ni, qiyaligi 10 dan 100 gacha bo'lgan joylar qizil rangda ifodalangan. Qiyalik ortib borgan sari ular bir-biridan ajralib borgan olov rangda esa 200 dan 300 qiyalikka ega bo'lgan konturlar tasvirlandi.

Sariq rangda 300S dan 400S gacha bo'lgan konturlar o'z aksini topgan. Undan yuqori bo'lgan joylar esa yashil va to'q yashil ranglarda tasvirlangan.

Bulung'ur tumani kadastr uchun bunday kartalarni yaratishda ma'lumotlar bazasi yaratildi va ma'lumotlar tekst hamda jadval ko'rinishida ifodalandi.

Yer kadastr yirik masshtabli raqamli kartalarni yaratish metodikasi va texnologik sxemasi asosida Bulung'ur tumanining yer konturlarining qiyaligi va ekspozitsiya kartasi 1: 200 000 masshtabda ishlab chiqildi.

Kartografik va geodezik o'lchash natijalarini o'zaro integrasiya qilish hamda ArcGIS dasturiga yuklash asosida Model Builder modelini yaratish algoritmi ishlab chiqildi va Bulung'ur tumanining 1: 200 000 masshtabli yer konturlarining qiyalik va ekspozitsiya kartasi ishlab chiqildi.

FOYDALANILGAN

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Allanazarov O.R., Xudaykulov N.D. GAT texnologiyalari asosida o'simlik dunyosi kadastr raqamli kartalarini yaratishda geofazoviy ma'lumotlarni olish yo'llari va hususiyatlari// Me'morchilik va qurilish muammolari jurnal 4- son– Samarqand, 2023. –226-229 b.
2. Баранов Ю.Б., Берлянт А.М. и др. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. –М.: ГИС ассоциация, 1999.– 204 с.
3. Batugin A.S., Abduazizov A., Allanazarov O.R., Pardaboyev A.P., Koraboev X.A. Creating a 3d model of the planned construction area of the npp in autocad civil// Technical science and innovation, №4– T., 2023. –10-15p.
4. Qodirov A.G'. Yer osti kommunikasiyalarini planga olish. – T.: Yangi asr avlodi, 2010. – 160 b.
5. Safarov E.Yu. va boshq. Geoinformasion kartografiya. –T.: Universitet, 2012. – 180 b.
6. Gonzalez R. C., Woods R. E. Digital image processing. – Pearson India , 2012 – 954 p.
7. Safarov E.Yu., Abduraxmonov S.N., Allanazarov O.R. Geoaxborot texnologiyalari va kartografik metodlar asosida

mintaqaviy demografik jarayonlarni
tadqiq qilish. Toshkent 2021 yil.
TQXMMI, 85 b.

UO‘K. 631.544.41

ISSIQXONA HARORATI VA NAMLIGINI NAZORAT QILISHDA ARX MODEL IDENTIFIKATSIYASI

Abdullayev Abdushukur Xamidovich

Kadastr agentligi direktori o‘rinbosari, “Geoinnovatsiya markazi” DUK direktori,
t.f.d. dotsent.

O‘raqov Eldor Erkin o‘g‘li

Kadastr agentligi, “Geoinnovatsiya markazi” DUK ilmiy tadqiqot markazi tayanch
doktoranti, laboratoriya boshlig‘i.

Annotatsiya. Ushbu maqolada issiqxonada harorat va namlikni nazorat qilishda ARX (Auto-Regressive with Exogenous Input) modelining identifikatsiyasi ko‘rib chiqilgan. ARX modeli, issiqxonada harorat va namlik o‘zgarishlarini aniqlash va bashorat qilishda samarali vosita sifatida tanilgan. Modelni identifikatsiya qilish orqali, issiqxonada optimal sharoitlarni yaratish va ularni avtomatik ravishda boshqarish mumkin bo‘ladi. Tadqiqotda ARX modelining asosiy tamoyillari, uning qurilishi va issiqxonalar uchun o‘ziga xos xususiyatlari tahlil qilingan.

Аннотация. В данной статье рассматривается идентификация модели ARX (Авто-регрессивная модель с экзогенными входами) для контроля температуры и влажности в теплице. Модель ARX зарекомендовала себя как эффективный инструмент для определения и прогнозирования изменений температуры и влажности в условиях теплицы. Идентификация модели позволяет создавать оптимальные условия в теплице и автоматизировать их управление. В исследовании анализируются основные принципы модели ARX, ее построение и особенности применения в тепличных условиях.

Abstract. This article discusses the identification of the ARX (Auto-Regressive with Exogenous Input) model for controlling temperature and humidity in greenhouses. The ARX model is recognized as an effective tool for detecting and forecasting temperature and humidity changes in greenhouse conditions. By

identifying the model, it becomes possible to create and automatically manage optimal conditions in the greenhouse. The research analyzes the fundamental principles of the ARX model, its construction, and its specific characteristics for greenhouse applications.

Kalit soʻzlar: ARX modeli, issiqxona, harorat, namlik, kirish signallari, chiqish signallari, Lyapunov stabilligi, Lyapunov funksiyasi, regressiya vektori, xatolik, tashqi omillar.

Ключие слова: ARX модель, теплица, температура, влажность, входные сигналы, выходные сигналы, устойчивость по Ляпунову, функция Ляпунова, вектор регрессии, ошибка, внешние факторы.

Key words: ARX model, greenhouse, temperature, humidity, input signals, output signals, Lyapunov stability, Lyapunov function, regression vector, error, external factors.

Kirish. ARX modellari (AutoRegressive with eXogenous inputs — tashqi kirishli avtoregressiv modellar) tizimning chiqish signallari va ularning oldingi chiqish signallarining qiymatlari hamda tashqi kirish signallarining oʻzgaruvchilari oʻrtasidagi bogʻlanishni ifodalash uchun qoʻllaniladigan chiziqli modellar turidir. Ushbu modellar issiqxonada tizimni identifikatsiya qilishda hamda nazorat qilishda foydalanildi, bu esa issiqxona dinamik tizimlari va ularga taʼsir etuvchi tashqi omillarni samarali modellashtirish imkonini beradi. Oldingi chiqish signallari, qiymatlari va qoʻshimcha kirish signallari maʼlumotlaridan foydalanish orqali ARX modellar tizim xatti-harakatlarini yanada aniqroq bashorat qilish va tahlil qilish imkonini yaratadi. ARX modellar tizim xatti-harakatini toʻliq tushunish

uchun ham oldingi chiqish signallari, ham tashqi signallardan olingan maʼlumotlarni birlashtiradi. Avtoregressiv component oldingi chiqish signallari maʼlumotlariga tayanib, avvalgi holatlar kelajakdagi javoblarga qanday taʼsir koʻrsatishini aks ettiradi.

Maqsad. Issiqxona iqlimini nazorat qilishda tizimni modellashtirish. Issiqxona ichidagi harorat va namlik oʻzgarishlari oʻzining avvalgi qiymatlari (avtoregressiv qism) va tashqi taʼsirlar (ekzogen qism — masalan, tashqi havo harorati, quyosh nurlanishi, sugʻorish darajasi, ventilyatsiya intensivligi) bilan bogʻliq. ARX modeli bu bogʻlanishlarni aniq matematik ifodaga keltirib, tizimning dinamikasini tushunishga yordam beradi. ARX modeli asosida real vaqtda harorat va namlikni optimal

darajada saqlab turish uchun avtomatik boshqaruv algoritmlari ishlab chiqilishi mumkin. Model tizimning real sharoitidagi javobini taxmin qilib, kerakli boshqaruv signallarini shakllantiradi.

Materiallar. Issiqxona iqlimini nazorat qilishda ARX modellaridan issiqxona haroratini bashorat qilish uchun foydalanilgan. Lopez-Cruz va Rojano-Aguilar [1], yilning har bir fasli uchun model strukturalarini yaratdilar va butun yil davomida qabul qilinadigan bashorat sifatini ta'minlaydigan umumiy model har doim qayta kalibrlash yoki

moslashtirishni talab qilishini aniqladilar. Nabajeet Sen [2], Iqlimni boshqarishning asosy maqsadi, ekinlarga zarar yetkazishi mumkin bo'lgan atrof-muhit sharoitlari (yuqori harorat yoki namlik darajalari va boshqalar) oldini olishga yordam berish hisoblanishini tadqiq qildi. Xolmatov D.X. [3] qishloq xo'jaligida avtomatlashtirilgan tizimlarni joriy qilish istiqbollari haqida so'z yuritgan.

Uslublar. ARX model tuzilmasida joriy diskret vaqt bosqichidagi chiqish $y(k)$ avvalgi kirish va chiqish qiymatlariga asoslanib hisoblanadi:"

$$y(k) = a_1y(k-1) + a_2y(k-2) + \dots + a_nay(k-na) = b_1u(k-1) + b_2u(k-2) + \dots + b_nbu(k-nb) + e(k) \quad (1)$$

Bu quyidagiga teng

$$y(k) = -a_1y(k-1) - a_2y(k-2) - \dots - a_nay(k-na) b_1u(k-1) + b_2u(k-2) + \dots + b_nbu(k-nb) + e(k) \quad (2)$$

" $e(k)$ — bu k -bosqichdagi shovqin (yoki xatolik) hisoblanadi. Model parametrlari: $a_1, a_2, \dots, a_{na}$ va b_1, b_2, b_{nb} ."

$$q^{-1}z(k) = z(k-1) \quad (3)$$

Bu yerda $z(k)$ - diskret vaqt signali

$$y(k) + a_1y(k-1) + a_2y(k-2) + \dots + a_nay(k-na) = (1 + a_1q^{-1} + a_2q^{-2} + \dots + a_naq^{-na})y(k) = A(q^{-1})y(k)$$

va

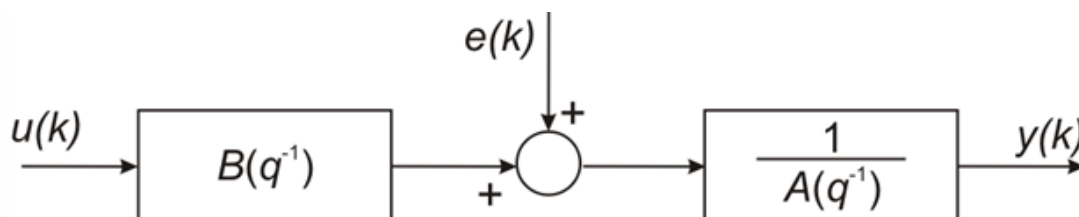
$$b_1u(k-1) + b_2u(k-2) + \dots + b_nbu(k-nb) = (b_1q^{-1} + b_2q^{-2} + \dots + b_nbq^{-nb})u(k) = B(q^{-1})u(k)$$

ARX model quyidagicha yoziladi:

$$A(q^{-1})y(k) = b(q^{-1})u(k) + e(k) \quad (4)$$

1-rasm.

ARX modeli



$$y(k) = \frac{1}{A(q^{-1})} [B(q^{-1})u(k) + e(k)] \quad (5)$$

ARX modeli juda umumiy bo‘lib, u kirishlar va chiqishlar orasidagi ixtiyoriy chiziqli bog‘lanishlarni tasvirlay oladi. Biroq, bu modelda shovqin (ya'ni, tasodifiy buzilish) cheklangan tarzda kiritiladi va keyinchalik biz bu jihatni

umumlashtiruvchi modellarni kiritamiz. (2) Agar shovqin bo‘lmasa, model oddiy diskret vaqtli uzatish funksiyasiga aylanadi.

Aniq ifodalashga qaytadigan bo‘lsak:

$$\begin{aligned} y(k) &= -a_1y(k-1) - a_2y(k-2) - \dots - a_nay(k-na) \\ &\quad b_1u(k-1) + b_2u(k-2) + \dots + b_nbu(k-nb) + e(k) \\ &= [-y(k-1), \dots, -y(k-na), u(k-1), \dots, u(k-nb)] \\ &\quad [a_1, \dots, a_na, b_1, \dots, b_nb]^T + e(k) \\ &= \varphi^T(k)\theta + e(k) \end{aligned} \quad (6)$$

Demak, aslida ARX modeli chiziqli regressiyadagi standart model tuzilmasiga bo‘ysunadi.

Regressiya vektori:

$\varphi(k) \in R^{na+nb}$ oldingi chiqish va kirish signali

Paramter vektori:

$\theta \in R^{na+nb}$ polinomial
koeffitsientlari

$$\varphi(k) = \begin{bmatrix} -y(k-1) \\ \vdots \\ -y(k-1) \\ u(k-1) \\ \vdots \\ u(k-nb) \end{bmatrix}$$

$$\theta = \begin{bmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_{na} \\ b_1 \\ \vdots \\ b_{nb} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Barcha vektor o'zgaruvchilar standart boshqaruv notatsiyasiga muvofiq ravishda sukut bo'yicha ustun ko'rinishida bo'ladi. Ko'pincha biz ularni vertikal joyini tejash uchun Misol uchun ARX formulada:

transponirlangan qator sifatida yozamiz.

$$Q = \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{bmatrix} = [q_1, q_2, q_3]^T$$

$$y(k) = [-y(k-1), \dots, -y(k-na), u(k-1), \dots, u(k-nb)]$$

$$[a_1, \dots, a_{na}, b_1, \dots, b_{nb}]^T + e(k) = \varphi^T(k)\theta + e(k) \quad (8)$$

$\varphi(k)$ dastlab ustun (column) ko'rinishida bo'ladi, lekin ichki ko'paytmani (inner product) amalga oshirish uchun uni qator (row) ko'rinishiga o'zgartirish kerak bo'ladi. Shuning uchun biz uni transponatsiya qilamiz: $\varphi^T(k)$, va natijada $[-y(k-1)]$ ko'rinishidagi qator hosil bo'ladi Boshqa tomondan, θ ichki ko'paytma uchun ustun bo'lishi kerak, shuning

uchun uni transponatsiya qilmaymiz; biroq, qulaylik uchun uni transponatsiyalangan qator shaklida yozamiz, ya'ni $[a_1, \dots]^T$.

Endi tasavvur qilaylik, bizga ma'lumotlar to'plami berilgan: $u(k)$, $y(k)$, $k = 1, \dots, N$, va biz model parametrlarini, ya'ni θ ni topishimiz kerak.

Keyin har bir k uchun:

$$y(k) = \varphi^T(k)\theta + \varepsilon(k) \quad (9)$$

Bu yerda $\varepsilon(k)$ endi tenglama xatosi (ya'ni, equation error) sifatida talqin

qilinadi (shuning uchun belgisi o'zgartirilgan).

Maqsad: o‘rtacha kvadrat xatoni
minimallashtirish:

$$V(\theta) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \varepsilon(k)^2 \quad (10)$$

Agar bo‘lsa, ϕ ni qurish uchun $k \leq na, nb$, nol va manfiy vaqt qiymatlari kerak bo‘ladi. Bu qiymatlar tizim nol

boshlang‘ich shartda deb faraz qilinib, 0 ga teng deb olinishi mumkin.

$$\begin{bmatrix} y(1) \\ y(2) \\ \vdots \\ y(N) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -y(0) & \dots & & \\ -y(1) & \dots & & \\ \vdots & & & \\ -y(N-1) & \dots & & \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} y(1) \\ y(2) \\ \vdots \\ y(N) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -y(0) & \dots & -y(1-na) & u(0) & \dots & u(1-nb) \\ -y(1) & \dots & -y(2-na) & u(1) & \dots & u(2-nb) \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ -y(N-1) & \dots & -y(N-na) & u(N-1) & \dots & u(N-nb) \end{bmatrix} \cdot \theta$$

$$Y = \varphi\theta$$

$$Y \in R^{Nx(na+nb)}$$

Chiziqli regressiyadan ma’lumki,
quyidagilarni minimallashtirish uchun:

$$\frac{1}{2} \sum_{k=1}^N e(k)^2$$

$$\hat{\theta} = (\varphi^T \varphi)^{-1} \varphi^T Y \quad (11)$$

Yengi $V(\theta) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \varepsilon(k)^2$
yuqoridagi kriteriaga

proportsionalAgar ma’lumotlar soni juda katta bo‘lsa, yuqoridagi formuladan foydalanish amaliy jihatdan noqulay bo‘ladi. Bunday holatda, chiziqli regressiya bo‘yicha ma’ruzalarda kiritilgan muqobil, yanada qulayroq shakldan foydalaniladi:

$$\varphi^T \varphi = \sum_{k=1}^N \varphi(k) \varphi^T(k),$$

$$\varphi^T Y = \sum_{k=1}^N \varphi(k) y(k)$$

$$= \hat{\theta} = \left[\sum_{k=1}^N \varphi(k) \varphi^T(k) \right]^{-1} \left[\sum_{k=1}^N \varphi(k) y(k) \right]$$

Qolgan muammo: N ta hadning yig‘indisi juda katta sonlarga olib kelishi mumkin, bu esa hisoblashda sonli muammolarga sabab bo‘ladi —

ya’ni, juda katta sonli matritsa va vektorlarni hisoblash va ularni teskari olish.

$$\hat{\theta} = [\sum_{k=1}^N \varphi(k) \varphi^T(k)]^{-1} [\sum_{k=1}^N \varphi(k) y(k)] \quad (12)$$

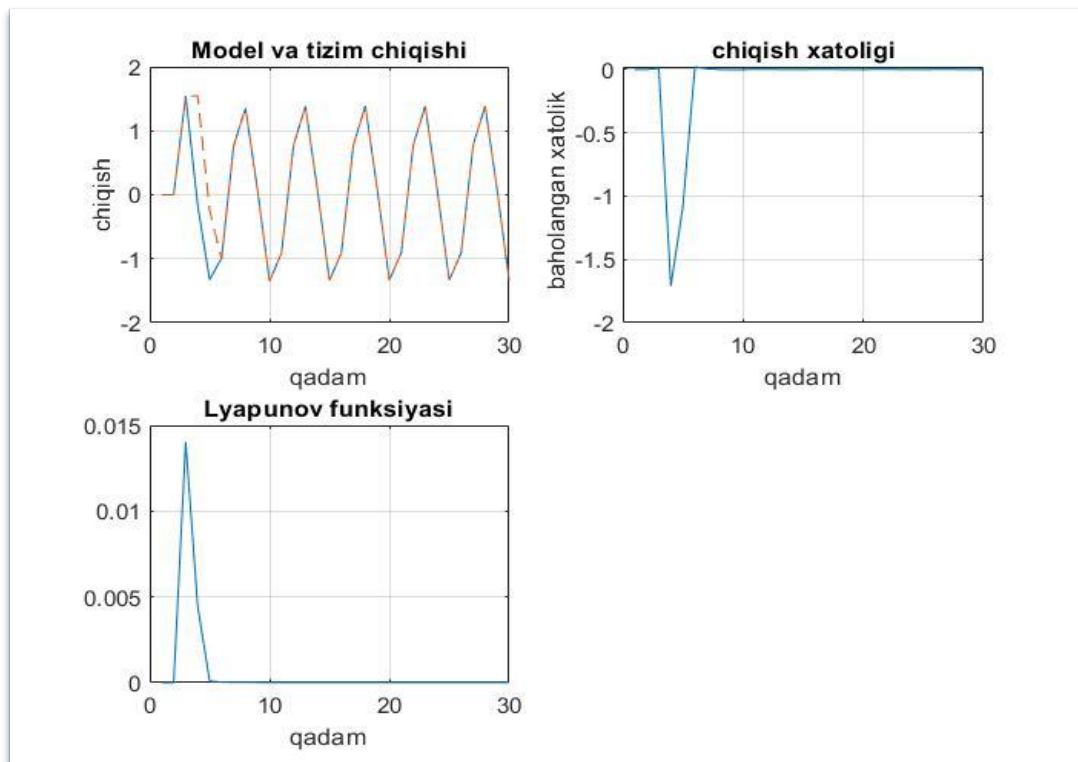
Bu ham rekursiv tarzda amalga oshirilishi mumkin - ya’ni, har bir yangi nuqta qo‘shilganda, umumiy

yig‘indilarni yangilab borish orqali, hech qachon juda katta sonlarni hisoblamasdan ishlash mumkin.

Natijalar va tahlil.

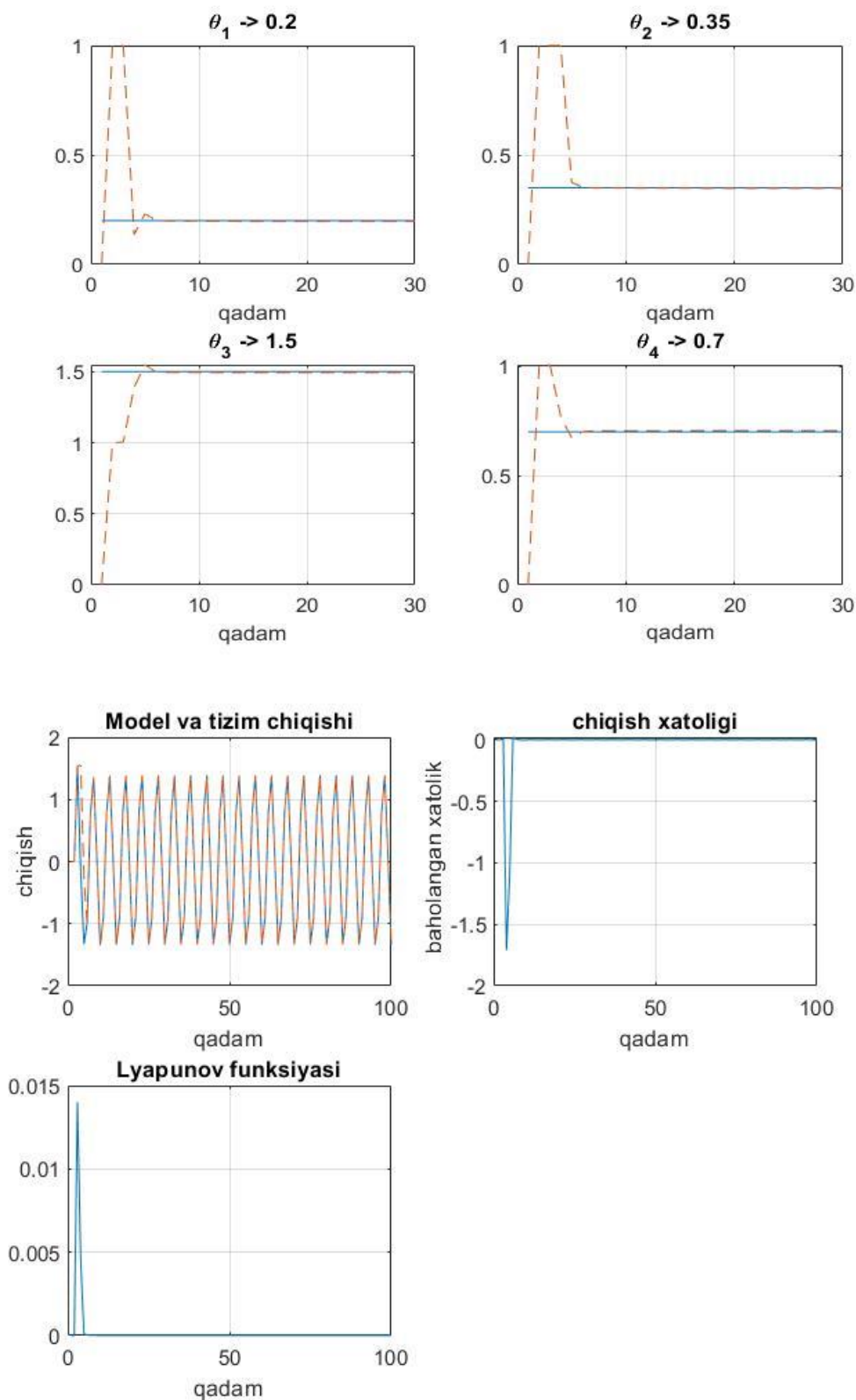
2-rasm.

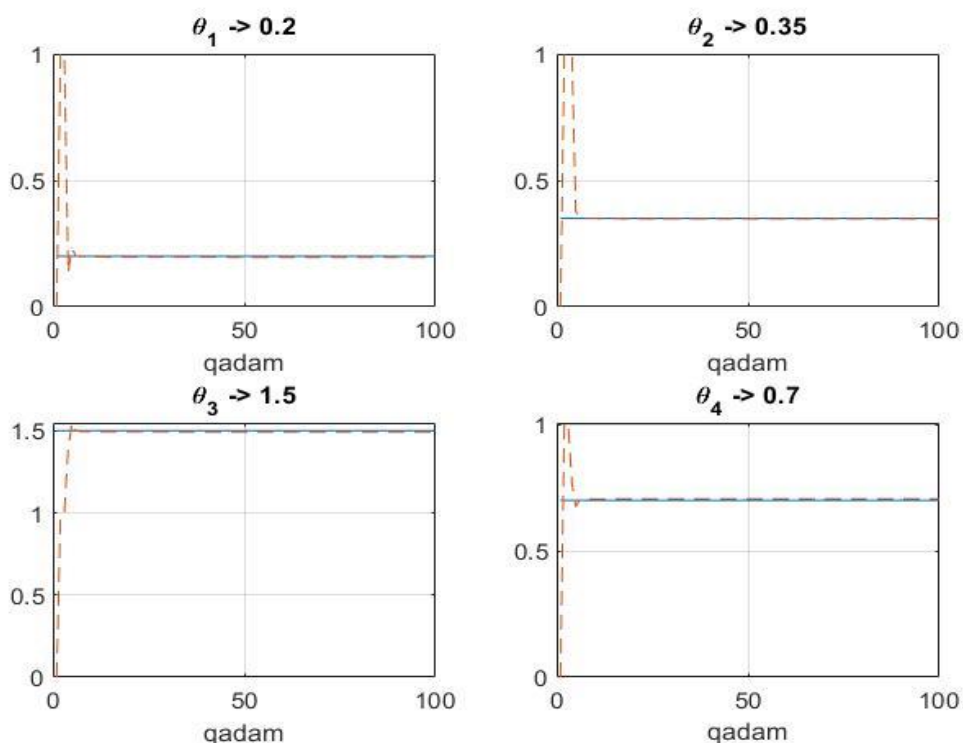
Tizim identifikatsiyasi [30 qadam]



3-rasm.

Tizim identifikatsiyasi [100 qadam]





Bu grafikda haqiqiy tizim chiqishi (masalan, oʻlchangan signal) va model tomonidan berilgan chiqish taqqoslangan. Grafikda koʻrinib turibdiki, dastlabki bir necha qadamlarda model chiqishi tizim chiqishidan biroz farq qiladi, biroq vaqt oʻtishi bilan ular bir-biriga juda yaqinlashadi. Bu modelning tizimni yaxshi taqlid qilayotganini koʻrsatadi. Bu yerda tizim chiqishi bilan model chiqishi orasidagi farq (xatolik) tasvirlangan. Dastlabki qadamlarda xatolik mavjud, ammo keyingi qadamlarda u nolga yaqinlashadi, bu esa modelning barqaror ishlayotganini bildiradi. Bu grafik Lyapunov

funksiyasi qiymatlarining vaqt boʻyicha oʻzgarishini koʻrsatadi. Grafikda funksiyaning boshlangʻichda qiymati yuqoriroq boʻlsa-da, tezda nolga yaqinlashadi. Bu modelning barqarorligini Lyapunov nazariyasi asosida tasdiqlaydi.

Xulosa. Issiqxona muhitida harorat va namlikni samarali boshqarish zamonaviy modellashirish va nazorat usullarini talab qiladi. ARX modeli (Autoregressive with Exogenous Inputs) kirish va chiqish signallari oʻrtasidagi dinamik bogʻliqlikni ifodalab, tizim xatti-harakatlarini bashorat qilish imkonini beradi. Model parametrlari regressiya

vektori yordamida aniqlanadi, va tizimdagi xatolikni minimallashtirish uchun optimallashtirish usullari qo‘llaniladi. Tashqi omillar (masalan, tashqi harorat, quyosh nurlanishi, shamol) issiqxona muhitiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi va ular nazorat tizimida hisobga olinishi kerak. Tizim stabiligini ta’minlash uchun Lyapunov stabillik nazariyasidan foydalaniladi, bunda Lyapunov funksiyasi orqali tizim xatolik dinamikasi tahlil qilinadi. Agar Lyapunov funksiyasi vaqt o‘tishi bilan kamayib borsa, tizim barqaror deb hisoblanadi. Natijada, issiqxonada optimal harorat va namlik sharoitlarini saqlab turuvchi, tashqi omillarga chidamli, barqaror avtomatik boshqaruv tizimi yaratish mumkin bo‘ladi.

Bibliografik ro‘yxat.

1. Lopez-Cruz , Rojano-Aguilar
2. Nabajeet Sen. “Automatic climate control of a greenhouse: A review” (AJEEE) 2018y. Volume 1 Issue 2.
3. A.X.Abdullayev, & E.E.O‘raqov. (2025) “Agrotexnologiyalarda sun’iy intellektni qo‘llash: issiqxonada harorat va namlikni boshqarishni optimallashtirish tajribalari”. Raqamli transformatsiya sharoitida sun’iy intellektni rivojlantirish va zamonaviy matematikani o‘qitish muammolari va yechimlari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani. I qism. 619-622.
4. P.M.Matyakubova, P.R.Ismatullayev, & Sh.M.Sharipov. (2023) O‘lchash usullari va vositalari (fizik-kimyoviy o‘lchashlar bir qismi). O‘quv qo‘llanma, Toshkent.
5. Miguel Morales. “Deep reinforcement learning”(2018). Manning publication version 2., 12-26 p.
6. Adeyemi O., Grove I., Peets S., & Domun T. (2018) Dynamic neural network modelling of soil moisture content for predictive irrigation scheduling, Sensors, 18, 3408, <https://doi.org/10.3390/s18103408>
7. Puglisi, G., Vox, G., Schettini, E., Morosinotto, G., & Campiotti C. (2017) Climate control inside a greenhouse by means of a solar cooling system, presented at the International Symposium on New Technologies for Environment Control, Energy-Saving and Crop Production in Greenhouse and Plant 1227, Beijing, China, 2017

UO‘K: 332.3.630.48

**Совершенствование методики кадастровой оценки земель лесного фонда
и использования ее результатов**

Ж.А.Джураев

Доцент Международный университет кимё в Ташкенте

Д.А.Джураева

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы оценки арендной платы за пользование лесными участками с учетом инфраструктурных и таксационных факторов. Выявлены объекты инфраструктуры, оказывающие наибольшее влияние на величину арендной ставки. Усовершенствована методика применения интегрального показателя для оценки уровня развитости лесной инфраструктуры и зонирования земель лесного фонда. Введено понятие и дано определение фактора «таксационная ценность» древостоя. Установлено, что на величину арендной платы значительное влияние оказывают интегральный показатель развитости инфраструктуры и таксационная ценность древостоев. Предложен метод определения транспортной доступности лесных земель с использованием геоинформационного моделирования — построения графов и изохрон, что обеспечивает более высокую точность по сравнению с методами буферных зон. Обоснована необходимость учета данных факторов при определении кадастровой стоимости лесных земель.

Ключевые слова: лесные земли; кадастровая стоимость; изохроны; моделирование; инфраструктура лесного фонда; интегральный коэффициент качества; арендная ставка

Введение. Земли лесного фонда занимают значительную часть территории Узбекистана. В целом, площадь лесных земель в Узбекистане составляет около 3,5 млн. га, что составляет около 6% от

общей территории страны. Узбекистан является домом для разнообразных лесных экосистем, включая горные леса, леса в оазисах и пустынные зоны.

Лес — это возобновляемый

природный ресурс, являющийся неповторимым в своём разнообразии, определяет социально-экономическое развитие страны, выполняет многочисленные функции, обеспечивает сохранение благоприятной окружающей среды и повышает благосостояния граждан и обладает особой культурной и эстетической ценностью. Кроме того, леса являются основой для сохранения и поддержания формирования национального баланса углерода в Узбекистане и мире, поэтому вопрос рационального и эффективного использования лесных ресурсов является одним из приоритетных направлений политики государства

В Узбекистане земли лесного фонда подразделяются на несколько категорий в зависимости от их назначения и характера использования. Основные категории включают:

1. Лесные земли – территории, покрытые лесами или предназначенные для лесовосстановления. Они могут включать:

- Естественные леса
- Искусственные насаждения
- Лесокультурные участки

2. Нелесные земли – территории, входящие в состав

лесного фонда, но не покрытые лесами. Они включают:

- Пастбища и сенокосы
- Пески и пустынные участки
- Земли под водоемами, болотами, дорогами и другими объектами инфраструктуры

3. Защитные леса – лесные массивы, предназначенные для защиты окружающей среды, почв и водных ресурсов. Включают:

- Леса вокруг водоемов и рек
- Защитные полосы вдоль дорог и полей
- Леса, высаженные для предотвращения эрозии

4. Рекреационные и заповедные леса – леса, предназначенные для отдыха, туризма, научных исследований и сохранения биоразнообразия. Включают:

- Национальные парки и природные заповедники
- Леса, используемые для туризма и отдыха

5. Леса специального назначения – территории, на которых ведется деятельность, связанная с лесным хозяйством, в том числе выращивание лесоматериалов, добыча полезных ископаемых и другие виды хозяйственной деятельности.

Все эти категории регулируются Лесным кодексом

Республики Узбекистан и государственными программами по соответствующими развитию лесного хозяйства.

Таблица 1.1

Классификация земель лесного фонда по категориям

Категория	Описание
Леса первой группы	Защитные леса, выполняющие экологические и природоохранные функции. Включают: Государственные природные заповедники Национальные парки Защитные леса на склонах гор, берегах рек и водоемов Леса, имеющие санитарно-гигиеническое и рекреационное значение
Леса второй группы	Эксплуатационные леса, имеющие важное хозяйственное значение. В этих лесах допускается ограниченная лесозаготовка при соблюдении правил устойчивого лесопользования.
Леса третьей группы	Резервные леса, которые могут быть использованы для расширения лесных насаждений, восстановления деградированных земель и других нужд.
Леса, предназначенные для лесозаготовки	Используются для получения древесины при контролируемой вырубке.
Леса, используемые для научных исследований и мониторинга	Применяются для исследований, мониторинга экосистем и сохранения биоразнообразия.

Леса, имеющие рекреационное значение	Леса, используемые для отдыха, туризма и оздоровления населения.
--------------------------------------	--

Методология. Основным документом, регулирующим положения кадастровой оценки недвижимости в Узбекистане, является Закон Республики Узбекистан "О государственной кадастровой оценке недвижимости". Этот закон устанавливает порядок проведения кадастровой оценки недвижимости, а также регулирование вопросов, связанных с учетом, оценкой и налогообложением недвижимости.

Также важным нормативным актом является Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан и другие подзаконные акты, которые детализируют порядок и методы проведения кадастровой оценки.

Отношения, возникающие при проведении государственной кадастровой оценки недвижимости и её порядок проведения, регулируются Законодательством Республики Узбекистан. Основные нормативно-правовые акты, регулирующие эти отношения, включают:

- Закон Республики Узбекистан "О государственной кадастровой оценке недвижимости" — основополагающий документ,

который определяет порядок проведения кадастровой оценки недвижимости, а также права и обязанности всех участников этого процесса.

- Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан — в котором уточняются конкретные механизмы реализации и исполнения требований, установленных законом.

- Нормативные акты Государственного комитета по геодезии, картографии и кадастру Республики Узбекистан — которые могут включать инструкции, методические указания и правила, регулирующие непосредственно проведение кадастровой оценки.

Эти документы регулируют процесс кадастровой оценки недвижимости, включая процедуры, методы и сроки проведения оценки, а также порядок подачи заявлений, контроль и использование результатов кадастровой оценки.

Кадастровая оценка лесных земель — это процесс определения стоимости лесных участков с целью их учета в государственном кадастре недвижимости, а также для

эффективного управления лесным фондом, налогообложения, аренды и иных правовых и хозяйственных отношений.

Теоретические основы кадастровой оценки лесных земель включают следующие ключевые моменты.

1. Цель кадастровой оценки.

В Узбекистане кадастровая оценка лесных земель играет важную роль в экономическом и экологическом управлении. Основные цели кадастровой оценки лесных земель в Узбекистане следующие:

•Налогообложение.

Кадастровая стоимость земельных участков используется для расчета налогов на землю. Чем выше кадастровая стоимость, тем больше налогов или арендных платежей будет уплачено. Оценка позволяет налоговым органам и органам управления лесами устанавливать корректные ставки налога, которые зависят от типа земель, их использования и рыночной стоимости. В Узбекистане налог на землю для физических и юридических лиц рассчитывается с учетом кадастровой стоимости земельных участков, в том числе лесных. Это позволяет стимулировать рациональное использование земельных ресурсов.

•Государственное

регулирование и контроль. Кадастровая оценка помогает государству контролировать использование лесных ресурсов, предотвращать их незаконное использование и заниматься охраной лесов. В Узбекистане лесной сектор находится под контролем различных государственных органов, включая Министерство лесного хозяйства. Оценка земель помогает этим органам управлять и защищать лесные ресурсы страны.

•Управление лесным фондом.

Оценка стоимости земельных участков позволяет эффективно распределять лесные ресурсы между различными целями — например, для лесозаготовки, охраны природы, научных исследований, рекреации. Кадастровая оценка помогает планировать использование лесных земель, а также защищать экологические функции лесов. В Узбекистане это особенно важно, поскольку страна сталкивается с проблемами обезлесения и деградации экосистем.

•Аренда и продажа лесных участков. Оценка земель также важна для определения стоимости аренды или продажи лесных участков. Это важно как для

государственных органов, так и для частных инвесторов или компаний, занимающихся лесным хозяйством. Оценка кадастровой стоимости помогает устанавливать ставки аренды для земель лесного фонда, а также участвовать в рыночных операциях, таких как аренда или продажа.

2. Факторы, влияющие на кадастровую оценку. В кадастровой оценке учитывается целый ряд факторов, которые могут существенно влиять на стоимость лесных земель. В Узбекистане на кадастровую оценку лесных земель влияет несколько специфических факторов:

• **Качество лесных ресурсов:**

1. Состав и возраст леса: возраст деревьев и видовой состав (смешанные или чистые леса) влияют на потенциальную ценность лесных участков. Молодые леса требуют времени для роста, в то время как зрелые леса могут приносить большую выгоду от лесозаготовки. Леса Узбекистана разнообразны, и в стране преобладают сосновые и лиственные леса, а также леса в зоне пустынь (например, саксауловые леса). Эти леса имеют различные характеристики и разную ценность. Например, в пустынных районах саксауловые леса играют важную

роль в предотвращении эрозии почвы.

2. Плотность насаждений: это количество деревьев на единицу площади. Чем выше плотность, тем более продуктивным может быть лес, и соответственно, его стоимость. Для Узбекистана важны как хвойные породы, так и лиственные, включая плодовые деревья и кустарники в садово-огородных зонах. Леса, содержащие редкие виды деревьев, могут оцениваться выше.

3. Породы деревьев: определенные породы могут быть более ценными для лесозаготовки, например, хвойные леса ценятся выше за счет использования древесины. В Узбекистане, особенно в районах с засушливым климатом, плотность насаждений может варьироваться, что оказывает влияние на стоимость земель. В местах с высокой плотностью насаждений лес может иметь высокую продуктивность.

• **Экологическое состояние:**

1. Устойчивость к болезням и вредителям: леса, пораженные болезнями или вредителями, могут быть менее ценными, так как могут требовать дополнительных вложений в борьбу с угрозами или восстановление. Леса Узбекистана подвержены

рискам, таким как засуха и заражение вредителями. Оценка лесных земель учитывает их устойчивость к этим угрозам, а также необходимость проведения мероприятий по охране и восстановлению.

2. Экологическая устойчивость: участки лесов с хорошим экологическим состоянием (например, леса, которые играют важную роль в поддержании водных и почвенных ресурсов) могут оцениваться выше из-за их дополнительной экологической ценности. Многие леса в Узбекистане выполняют важную роль в охране природы, например, защищают почвы от эрозии, сохраняют водные ресурсы и способствуют поддержанию биоразнообразия.

•Местоположение:

1. Удаленность от крупных населенных пунктов: лесные участки, расположенные вблизи крупных городов или транспортных узлов, могут иметь более высокую стоимость из-за лучшей доступности для хозяйственной деятельности. Узбекистан имеет крупные города, такие как Ташкент и Самарканд. Леса, расположенные вблизи этих городов, могут иметь более высокую стоимость из-за

возможностей для туризма и рекреационного использования.

2. Доступность: наличие дорог, водных путей или железных дорог, влияющих на транспортировку лесоматериалов или туризм, может существенно изменить стоимость земель. Учитывается наличие дорог и транспортной инфраструктуры, которая позволяет эффективно использовать лесные ресурсы для лесозаготовки, а также доступность для экологического туризма.

•Значение леса:

1. Редкие и ценные виды флоры и фауны: леса, являющиеся домом для редких или исчезающих видов, могут быть оценены выше из-за их охранной ценности и возможного запрета на вырубку. Узбекистан является домом для уникальных видов флоры и фауны, в том числе редких растений, таких как акация и саксаул. Леса, содержащие такие виды, могут быть оценены выше за счет их природоохранной ценности.

2. Роль в экосистемах: леса, которые выполняют важные экологические функции, такие как сохранение биоразнообразия или защита от эрозии, могут иметь дополнительную ценность. Леса играют важную роль в регулировании климата,

поддержании водного баланса и защите от песчаных бурь, особенно в таких районах, как Кызылкум и Каракумы.

•Использование земли:

1. Лесозаготовка:

стоимость леса может быть высокой, если его используют для получения древесины. Чем выше продуктивность леса, тем выше его стоимость для лесозаготовительных компаний. В Узбекистане лесозаготовка имеет ограниченные масштабы из-за природных условий, но важна для обеспечения стройматериалами и древесиной. Продуктивность лесов, особенно в засушливых районах, определяет стоимость.

2. Рекреация: если лес используется для туризма, охоты, рыболовства или других рекреационных целей, это может влиять на стоимость, поскольку такие участки могут приносить доход от посещений, аренды или платных услуг. Леса в Узбекистане также используются для экологического туризма, например, в Ферганской долине или в горах Чаткала. Эти участки могут иметь более высокую стоимость за счет доходов от туризма и рекреационных услуг.

3. Охрана природы: участки, отведенные для охраны

природы или природных парков, могут иметь другую оценку, ориентированную на защиту экосистем и устойчивое использование. Большая часть лесов в Узбекистане относится к охраняемым природным зонам, что добавляет ценности для экосистемных услуг, таких как водоочистка и поддержание биоразнообразия.

•Правовой статус:

1. Ограничения

использования: леса, находящиеся под защитой или ограниченные для вырубки, могут иметь меньшую рыночную стоимость, если они подлежат строгим экологическим ограничениям или охране. В Узбекистане есть леса, которые находятся под защитой, такие как природные парки и заповедники. Их правовой статус ограничивает возможность вырубки и других коммерческих деятельности.

2. Особо охраняемые территории: такие участки, например, национальные парки, могут иметь специфическую ценность, не связанную напрямую с их коммерческим использованием. Для участков, имеющих статус охраняемых природных территорий, стоимость будет определяться с учетом охраны

окружающей среды и экологических стандартов.

3. Методы оценки.

Существует несколько основных методов оценки стоимости лесных земель, каждый из которых имеет свои особенности [3, 7]. В Узбекистане применяются различные методы оценки земель, которые могут включать:

- Метод сравнительных продаж. Это наиболее прямой метод, заключающийся в сравнении с аналогичными участками, которые недавно были проданы или сданы в аренду [1,2,4]. Он применяется, если на рынке существуют аналогичные объекты, стоимость которых можно использовать как ориентир. Этот метод используется при наличии данных о продажах аналогичных участков. Однако, поскольку лесные участки могут быть не так часто продаваемыми, этот метод может быть ограничен.

- Метод доходности. Этот метод используется для оценки участков, которые приносят доход [1,7]. Например, если участок используется для лесозаготовки, стоимость оценивается исходя из доходов, которые будут получены в будущем. Для этого учитываются такие факторы, как объем возможного сбора древесины,

стоимость ее продажи и затрат на эксплуатацию. Для лесов, которые используются для лесозаготовки, доходность от продажи древесины может быть основным фактором при оценке стоимости.

- Метод затрат. Применяется, когда нужно определить, сколько будет стоить восстановление или создание лесного насаждения с нуля [1,4,7]. Например, при восстановлении леса или создании новых насаждений метод затрат позволяет оценить затраты на лесовосстановительные работы и оборудование. Этот метод применяется для оценки стоимости восстановления лесов, особенно в районах, где проводятся лесовосстановительные работы. Он также может применяться для оценки затрат на защиту лесных ресурсов от угроз, таких как заболевания или засуха.

- Метод кадастровой стоимости. Это наиболее распространенный метод, используемый для государственной кадастровой оценки. Он основывается на комплексной оценке факторов, включая местоположение, качество леса, рыночную стоимость и нормативы, установленные государственными органами [3, 5,6]. Этот метод позволяет получить среднюю

рыночную стоимость для целей налогообложения и учета. В Узбекистане кадастровая оценка проводится на основе специальных нормативов и методик, утвержденных Министерством экономики и финансов. Оценка лесных участков с помощью этого метода помогает установить стандартную стоимость для налогообложения и регистрации.

Оценка лесов в Узбекистане проводится в соответствии с законодательными и нормативными актами, направленными на управление лесными ресурсами и защиту окружающей среды. Процесс оценки лесов включает несколько ключевых этапов:

1. Законодательство и нормативные акты:

- Оценка лесов регулируется такими документами, как **Закон Республики Узбекистан "О лесном хозяйстве"** и **Постановление Кабинета Министров**.

- Кроме того, используются методические указания и инструкции, разработанные Государственным комитетом по экологии и охране окружающей среды и другими государственными органами, ответственными за лесное хозяйство.

2. Цели оценки: Оценка лесов в Узбекистане обычно проводится с целью:

- Определения стоимости лесных ресурсов.
- Оценки биологических и экосистемных функций лесов, таких как сохранение биоразнообразия, предотвращение эрозии почвы и защита водных ресурсов.
- Оценки состояния лесных насаждений для планирования лесовосстановительных и охранных мероприятий.
- Оценки стоимости лесных участков для налогообложения, аренды или приватизации.

3. Методы оценки: Для оценки лесов применяются следующие методы:

- **Инвентаризация лесных ресурсов** — включает в себя сбор данных о площади лесных участков, видовом составе деревьев, возрасте, состоянии насаждений, а также объеме древесины, доступной для использования.

- **Экономическая оценка** — определяется стоимость древесины и других лесных ресурсов на основе рыночных цен, что важно для оценки потенциала лесов в контексте их коммерческого использования.

- **Экологическая оценка** — проводится с учетом

экологической значимости лесных массивов, их роли в сохранении экосистемы, поддержании водного баланса и климата.

4. Процесс проведения:

- **Сбор данных:** проводят полевые работы по сбору информации о лесных участках, включая лесной состав, возраст деревьев, состояние почвы и прочие параметры.

- **Анализ данных:** на основе собранных данных происходит анализ состояния леса и его ресурсов.

- **Оценка стоимости и экологической ценности:** с использованием методов, соответствующих текущим рыночным условиям и экологическим требованиям.

- **Разработка рекомендаций:** на основании оценки разрабатываются рекомендации по управлению лесными ресурсами, включая их защиту, улучшение состояния и рациональное использование.

5. Ответственные органы:

Оценка лесов в Узбекистане осуществляется различными государственными органами, включая **Государственный комитет по экологии и охране окружающей среды** и **Государственное лесное**

агентство. Эти органы разрабатывают методические рекомендации и осуществляют контроль за проведением оценки.

Оценка лесов в Узбекистане — это комплексный процесс, включающий экологическую и экономическую оценку, который направлен как на сохранение лесных ресурсов, так и на рациональное их использование.

Для оценки лесных земель могут использоваться различные формулы и методы, в зависимости от целей и аспектов оценки (экономических, экологических и других). Вот несколько основных формул, которые могут быть использованы при оценке лесных земель:

1. Оценка стоимости древесины (метод расчета объема древесины)

Для расчета объема древесины, который можно извлечь из лесного участка, обычно используется следующая формула:

$$V = \frac{\pi d^2 h}{4} \cdot n$$

где:

- V — объем древесины (м³),
- d — диаметр дерева на высоте груди (см),
- h — высота дерева (м),

• n — количество деревьев на единицу площади (шт./га).

Эта формула применяется для расчета объема древесины одного дерева, а затем умножается на количество деревьев на участке.

2. Оценка стоимости лесных участков (с использованием доходного метода)

Оценка стоимости лесных земель может быть произведена через доходный метод, основанный на расчетах будущих доходов от использования лесных ресурсов. Примерная формула может выглядеть так:

$$S = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+r)^t}$$

где:

- S — стоимость лесного участка (в денежном выражении),
- D_t — доход от использования леса в году t (например, от продажи древесины или аренды),
- r — ставка дисконтирования,
- T — количество лет, на которые прогнозируется использование лесного участка.

3. Расчет стоимости древесины (метод капитализации доходов)

Для оценки стоимости лесных земель можно использовать метод

капитализации доходов, который базируется на будущем доходе от использования леса. Формула выглядит так:

$$S = \frac{D}{r}$$

где:

- S — стоимость лесного участка,
- D — ожидаемый ежегодный доход от леса (например, от продажи древесины),
- r — ставка капитализации (дисконтирования).

Этот метод полезен для определения стоимости лесных земель, если известен стабильный доход от использования лесных ресурсов.

4. Оценка биологической и экологической ценности лесных земель

Для оценки экологической ценности лесных земель можно использовать индексы, которые зависят от нескольких факторов. Пример:

$$ECV = \sum_{i=1}^n W_i \cdot V_i$$

где:

- ECV — экологическая ценность участка,

- W_i — весовой коэффициент, соответствующий i -му экологическому фактору (например, сохранение биоразнообразия, защита водных ресурсов и т.д.),

- V_i — оценка воздействия каждого фактора (например, влияние леса на сохранение водных ресурсов, оценка биоразнообразия),

- n — количество факторов, учитываемых при оценке.

Весовые коэффициенты (W_i) и оценки (V_i) определяются на основе экологической значимости лесного участка.

5. Оценка стоимости аренды лесных участков

Если предполагается аренда лесного участка, стоимость аренды может быть определена по следующей формуле:

$$R = A \cdot P$$

где:

- R — стоимость аренды лесного участка,

- A — площадь участка (га),

- P — ставка аренды за 1 га (в денежном выражении).

Ставка аренды может зависеть от множества факторов, включая экологическую ценность участка, его продуктивность и рыночные условия.

6. Расчет восстановления леса

Для планирования мероприятий по восстановлению лесов может быть использована формула для расчета затрат на восстановление лесного покрытия:

$$C = (M + L) \cdot A$$

где:

- C — общие затраты на восстановление леса (в денежном выражении),

- M — стоимость мероприятий по лесовосстановлению (например, посадка деревьев),

- L — затраты на поддержание и уход за лесными насаждениями,

- A — площадь восстановленного леса (га).

Эти формулы являются основными и могут быть адаптированы в зависимости от конкретной ситуации и целей оценки лесных земель.

4. Законодательное регулирование

Кадастровая оценка лесных земель регулируется рядом нормативно-правовых актов, которые обеспечивают законность процесса и устанавливают процедуры. В Узбекистане кадастровая оценка лесных земель регулируется рядом законов и нормативных актов:

- **Лесной кодекс Республики Узбекистан:** Этот документ регулирует управление лесными ресурсами, их использование и охрану. Он также определяет основы кадастровой оценки лесных земель.

- **Закон о кадастре недвижимости:** Устанавливает правила кадастровой регистрации и оценки земли, включая лесные участки.

- **Налоговый кодекс Республики Узбекистан:** Регулирует вопросы налогообложения, включая налог на землю и лесные участки.

- **Законы и постановления Министерства лесного хозяйства:** Включают нормы по лесному хозяйству, охране природы и использованию лесов в сельском хозяйстве.

5. Роль кадастровой оценки в лесном хозяйстве

Кадастровая оценка играет ключевую роль в управлении лесными ресурсами, так как она:

- Позволяет эффективно использовать лесные ресурсы для различных нужд.

- Обеспечивает поддержку системы налогообложения и аренды земель.

- Способствует устойчивому управлению лесами, защите

экосистем и поддержанию биоразнообразия.

- Осуществляет контроль за соблюдением законодательства в области охраны природы и лесного хозяйства.

Эти теоретические основы кадастровой оценки лесных земель охватывают широкий спектр факторов, методик и правовых актов, которые необходимо учитывать при оценке стоимости земель лесного фонда.

Заключение. В результате исследования разработан алгоритм оценки развитости инфраструктуры лесного фонда. Усовершенствована методика кадастровой оценки лесных земель путем расчёта удельного показателя кадастровой стоимости с учетом таксационной ценности древостоев и интегрального показателя развитости инфраструктуры лесного фонда. Составлены тематические карты дифференциации земель по удельному показателю кадастровой стоимости с учётом таксационной ценности насаждений и интегральному показателю развитости инфраструктуры. Разработан алгоритм «Программа по расчёту кадастровой стоимости лесных земель», который позволяет на основе интегрального показателя

развитости инфраструктуры и заданных параметров таксационных ценностей древостоя определить удельный показатель кадастровой стоимости. Апробирована методика кадастровой оценки лесных земель с учётом развитости их инфраструктуры в условиях Ташкентской области.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Зарубежный опыт в области лесных отношений и оценки значения зеленых насаждений / А.В.Грязькин, Н.В.Ковалев, Моисеева Е.Е. Формирование механизма оценки экономической доступности лесных ресурсов при аренде участков
2. Метод временной экстраполяции рыночных данных для кадастровой оценки земель в условиях малоразвитогорынка / Е.Н.Быкова, Я.А.Волкова, М.А.Сулин и др. // Геодезия и картография. 2020. Т. 965. № 11. С. 40-49. DOI: 10.22389/0016 -7126-2020-965-11-40-49
3. Сапожникова Ю.И. Технология обработки парных сравнений при проведении экспертной оценки / Ю.Н.Корнилов, Ю.И.Сапожникова // Записки Горного института. 2013. Т. 204. С. 171-174.

4. Сеньковская К.Э. Кадастровая оценка садовых, огородных и дачных земель с учетом зон с особыми условиями ис-пользования территорий: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. СПб: Санкт-Петербургский горный университет. 2018. 22 с.

5. Третьяков А.Г. Экономическая доступность лесных ресурсов: факторы, ее определяющие, и достоверность оценки //Лесотехнический журнал. 2015. № 1(17). С. 274-287. DOI: 10.12737/11285

6. Чернецкая Ю.В. Совершенствование методики расчета кадастровой стоимости земельного участка с учетом обременений и ограничений на землю для целей налогообложения // Записки Горного института. 2012. Т. 196. С. 105-109.

7. Шабаета Ю.И. Кадастровая оценка земель индивидуальной жилой застройки с учетом дифференциации городскойтерритории по престижности: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. СПб: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. 20 с.

UO‘K: 528.4.528.9.332.3

**Kadastr tizimi uchun GAT dasturlari negizida geodezik asosni ishlab
chiqish.**

O.R.Allanazarov

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
“Marksheyderlik ishi va geodeziya” kafedrası dotsenti, PhD.

A.A.Xudayberganov

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti “Marksheyderlik
ishi va geodeziya” Kafedrası v.b. dotsenti

Annotatsiya: Ushbu maqola kadastr tizimi uchun GAT dasturlari negizida geodezik asosni ishlab chiqish. Kadastr geodezik asosni barpo qilishda taxеometrik syomkadan keng ko‘lamda foydalaniladi. Hozirgi kunda kadastr syomkalarni bajarishda zamonaviy asboblarning tadbiq etilishi tez va yuqori aniqlikda burchak hamda masofa o‘lchash imkoniyatini beradi. Zamonaviy elektron taxеometrлар ikki xil, o‘lchash va hisoblash sistemasidan tashkil topgan. Elektron taxеometr yordamida chiziqli – burchakli o‘lchashlarni bajariladi. Olingan natijalar maxsus dasturlar orqali qayta ishlanadi va joyning kadastr geodezik asosi barpo etiladi. Geodezik dasturlarda ishlab chiqilgan barcha o‘lchash, hisoblash natijalari nashrga tayyorlanadi hamda kerak bo‘lganda nashr qilinadi.

Аннотация: В статье рассматривается разработка геодезической основы кадастровой системы на основе программ GAT. Тахеометрическая съемка широко применяется при построении кадастровой геодезической основы. В настоящее время внедрение современных приборов в кадастровую съемку позволяет производить быстрые и высокоточные измерения углов и расстояний. Современные электронные тахеометры состоят из двух типов: измерительных и счетных систем. С помощью электронного тахеометра производятся линейные и угловые измерения. Полученные результаты обрабатываются с помощью специальных программ и строится кадастровая геодезическая основа участка. Все результаты измерений и расчетов, разработанные в геодезических программах, готовятся к публикации и публикуются по мере необходимости.

Annotation: The article discusses the development of a geodetic basis for a cadastral system based on GAT programs. Tacheometric surveying is widely used in constructing a cadastral geodetic basis. Currently, the introduction of modern

devices into cadastral surveying allows for fast and highly accurate measurements of angles and distances. Modern electronic tacheometers consist of two types: measuring and counting systems. An electronic tacheometer is used to perform linear and angular measurements. The results obtained are processed using special programs and a cadastral geodetic basis for the site is constructed. All results of measurements and calculations developed in geodetic programs are prepared for publication and published as needed.

Kalit soʻzlar: Zamonaviy elektron taxeometrlar, AutoCAD, Credo, Autodesk Civil 3D dasturlar, SP Fokus 4 elektron taxeomet.

Ключевые слова: Современные электронные тахеометры, программы AutoCAD, Credo, Autodesk Civil 3D, электронный тахеометр SP Focus 4.

Keywords: Modern electronic total stations, AutoCAD, Credo, Autodesk Civil 3D programs, electronic total station SP Focus 4.

Kirish.Kadastr geodezik asosni barpo qilishda taxeometrik syomkadan keng koʻlamda foydalaniladi. Bunday syomkalar yordamida nuqtalarning nisbiy va mutloq balandliklari aniqlanadi. Masofaning gorizontaal qoʻyilishi hamda nuqtalarning koordinatalari bevosita taxeometrik asbobning oʻzida avtomatik tarzda hisoblab topiladi [4; 152–160-b.].

Zamonaviy elektron taxeometrlar ikki xil, oʻlchash va hisoblash sistemasidan tashkil topgan. Unda masofa oʻlchash, gorizontaal burchak hamda vertikal burchaklarning natijalarini monitorda koʻrish imkonini beradi. Bunda oʻlchangan natijalarni taxeometr avtomatik tarzda xotiraga yozib qayd qilib boradi. Olingan maʼlumotlar maxsus AutoCAD, Credo, Autodesk Civil 3D kabi dasturlarda qayta ishlab chiqish uchun kompyuter xotirasiga kiritiladi

[5; 16–45-c., 1; 176–187-p.].

Hozirgi elektron taxeometrlar syomkalarning tasnifiga koʻra sistemali hamda davriy syomkalarda ishlatiladi. Taxeometrlar bir-biridan aniqligi hamda avtomatlashtirilgan darajasiga qarab bir-biridan farq qiladi. Tizimli va davriy syomkalarni bajaradigan taxeometrlarga EltaSI0, S20 (Germaniya), TRS-Sistem1000 (Shveysariya) va boshqalar kiradi. Berilgan Elta S10 sistemali taxeometrlarning burchak oʻlchash aniqligi. Bunday toxometrlardan foydalanishda syomka jarayonini toʻla avtomatlashtirish mumkin [9; 20–50-b.]. Misol uchun, avtomatik ravishda oʻlchash, oʻlchash natijalarini xotiraga yozib borish hamda masofadan turib boshqarish imkoniyatini beradi [8; 45–56-b.].

Kadastr syomkasini bajarishda joydagi mavjud geodezik punktlarni

o‘rganish hamda syomkani bajarish uchun tayanch nuqtalarining zichligi yetarli darajaga yetkazilishi lozim. Syomka nuqtalarining zichligi 1-jadvalda ko‘rsatilgan talablarni qoniqtirishi uchun taxeometrik yo‘llar o‘tkaziladi. Syomkani bajarishdan oldin 1: 50 000 va 1: 100 000 masshtabli topografik kartalarda joydagi geodezik punktlarning orasida

yuqorida ko‘rsatilgan talablarni qondiradigan darajaga keltirish uchun taxeometrik yo‘llar loyihalanadi. Loyihalangan punktlarning o‘rnini joyida aniqlash uchun dalada rekognotsirovka qilinadi. Loyihalar joyida aniqlangandan so‘ng talab qilinsa joyda qo‘shimcha punktlar o‘rnatiladi [7;15–30-b.].

1- jadval

Syomka masshtabi	Taxeometrik yo‘lning maksimal uzunligi, m	Chiziqlar maksimal uzunligi, m	Yoydagi tomonlar maksimal soni
1:5 000	1200	300	6
1:2 000	600	200	5
1:1 000	300	150	3
1:500	200	100	2

Taxeometrik yo‘lda tomonlar orasidagi gorizonttal burchak to‘la qabul usulida ish olib boriladi. Nuqtalar orasidagi nisbiy balandlik taxeometr bilan to‘g‘ri teskari yo‘nalishda o‘lchanadi. Tomonlar uzunligi elektron dalnomer asosida tabloda ko‘rsatiladi. (1- jadval). O‘lchash natijalari joyning o‘zida hisoblanib nazorat qilib boriladi. Nazorat natijasida ikkita yarim qabulda o‘lchangan gorizonttal burchak qiymati 1⁰ dan, vertikal doira nol o‘rni (NO‘) doimiy bo‘lishi kerak, uning farqi 1¹ dan oshmasligi lozim. To‘g‘ri va teskari yo‘nalishlarda o‘lchangan nisbiy balandliklar farqi yo‘l qo‘yarli bo‘lishi va uning xatoligi 1:400 dan oshmasligi shart.

O‘lchangan chiziqlarning gorizonttal quyilishini taxeometr avtomatik ravishda aniqlaydi. To‘g‘ri va teskari yo‘nalishlarda o‘lchab topilgan nisbiy balandlik qiymatlari farqi har 100 metr masofa uchun +4 sm dan katta bo‘lmasligini ta‘minlash lozim [6; 100–100-c.].

Hozirgi kunda kadastr syomkalarni bajarishda zamonaviy asboblarning tadbiq etilishi tez va yuqori aniqlikda burchak hamda masofa o‘lchash imkoniyatini beradi. Keyingi yillarda ishlab chiqilgan zamonaviy elektron taxeometrlar bilan kadastr syomkalarni bajarishda elektron-blokli taxeometriya texnologiyasi amalga oshirilmoqda. Ushbu texnologiyaning mohiyati

shundan iboratki, syomka qilishda syomka hududida barcha obyektlar uchastkalarga bo‘linadi. Hududda syomkalarni bajarishda, obyektlarni kartaga olishda elektron taxeometrlarda tizimli ravishda ishlar olib boriladi. Shuning uchun oldindan syomka asos barpo etish shart emas, u

syomka ishlari jarayonida shakllanadi.

Zamonaviy elektron taxeometrlarda taxeometrik yo‘l nuqtasidan piketli nuqtalargacha masofa va piketli nuqtalari orasidagi masofalar, 2 – jadvalda keltirilgan yo‘l qo‘yarli qiymatlaridan oshmasligi kerak [102].

2 –jadval

Syomka masshtabi	Relief kesimi balandligi	Relefni s‘yomka qilishda asbobdan piket nuqtagacha bo‘lgan maksimal masofa (m)	Konturlarni syomka qilishda asbobdan kontur nuqtasigacha bo‘lgan maksimal masofa (m)
1:5000	0.5	1000	800
	1.0	1000	800
	2.0	1000	800
1:2000	0.5	800	600
	1.0	800	600
	2.0	800	600
1:1000	0.5	600	400
	1.0	600	400
1:500	0.5	400	300
	1.0	400	300

Shunda, yangi paydo bo‘lgan obyektlarni (konturlarni) va relefdagi o‘zgarishlarni syomka qilish, dala o‘lchash materiallari hamda kameral ishlari materiallarni rasmiylashtirish bo‘yicha jarayonlar topografik syomkaga qo‘yiladigan talablarga muvofiq bajariladi.

An‘anaviy asboblarda

taxeometrik yo‘llari nuqtalari (syomka balandliklaridan) piketli nuqtalargacha masofa va piketli nuqtalari orasidagi masofalar, 3-jadvalda keltirilgan yo‘l qo‘yarliklaridan oshmasligi kerak.

SP Fokus 4 elektron taxeometri - 20°S dan +50°S gacha keng harorat diapazonida ishlash uchun mo‘ljallangan. Fokus 4 elektron

taxeometri quyoshga bardoshli, bir tomonli grafik suyuq kristallik displeyiga ega. SP Focus 4 taxeometri bir o‘qli kompensator bilan jihozlangan. Boshqaruv panelida to‘liq funksional alfavit-raqamli klaviatura joylashtirilgan.

SP Fokus 4 taxeometri ichiga

o‘rnatilgan Ni-MN batareyasi minimum 15 soatgacha asbobning uzluksiz ishlashini taminlaydi. Mukammallashtirilgan ichki dastur ta‘minoti turli murakkablikdagi injinerlik-geodezik masalalarni yechishni yengillashtiradi [3; 158–168-b].

3-jadval

Syomka masshtabi	Relief kesimi balandligi (m)	Reliefni syomka qilishda asbobdan piket nuqtasigacha bo‘lgan maksimal masofa (m)	Konturlarni syomka qilishda asbobdan kontur nuqtasigacha bo‘lgan maksimal masofa (m)
1:5000	0.5	250	150
	1.0	300	150
	2.0	350	150
1:2000	0.5	200	100
	1.0	250	100
	2.0	250	100
1:1000	0.5	150	80
	1.0	200	80
1:500	0.5	100	60
	1.0	150	60

SP Fokus 4 elektron taxeometrining xotirasi hajmi 10 000 gacha nuqtani saqlash imkonini beradi. Ko‘rish trubasi 26 karra kattalashtirib ko‘rsatadi. Qulay ob-havo sharoitlarida, tuman mavjud bo‘lmaganda 40 km masofani ko‘rish imkoniyati mavjud.

SP Fokus 4 elektron taxeometrida

qaytargichsiz texnologiyalar qo‘llanilganligi, borib bo‘lmas va havfli joylarda ham o‘lchash ishlarini olib borish imkonini beradi.

Tayanchlarni rejalashda bajariladigan ishlarning ketma - ketligi quyidagi tartibda amalga oshiriladi: Elektron taxeometr punktga o‘rnatilgandan so‘ng maxsus yoqish

knopkasi bosiladi monitor yonadi va menyu knopkasi bosilib syomka qilish usullari tabloda hosil bo‘ladi.

- koordinatalar bo‘yicha orientirlash;

- burchak bo‘yicha orientirlash;

- syomka;

- geodezik kesishtirish;

- razbivka;

1. Koordinatalar bo‘yicha orientirlashda elektron taxeometr geodezik punktga o‘rnatiladi va uning koordinatalari kiritiladi;

2. Keyin esa taxeometr ikkinchi punkt koordinatalarini kiritishni so‘raydi. Koordinatalar kiritilgach qarash trubasi ushbu punktga qaratiladi;

3. Navbatda ustun markazining loyiha koordinatalari kiritilsa elektron taxeometr o‘zi avtomatik tarzda nuqta o‘rnigacha qutbiy burchak hamda masofani hisoblab, natijani displeyga chiqaradi;

4. Ushbu natija orqali elektron taxeometrni tegishli yo‘nalishga qaratib ustunning markazi topilib joyda mahkamlanadi.

Elektron taxeometr yordamida chiziqli – burchakli o‘lchashlarni bajarishda asbobga bekatdagi ko‘rsatkichlar qiymatlarini kiritish talab qilinadi, bunda asbob balandligi, vizirlash balandligi, harorat va bosim qiymatlari hisobga olinib taxeometr xotirasiga kiritiladi. Keyin esa har bir

bekatda chiziqli – burchakli o‘lchashlar ketma-ket bajariladi. Olingan natijalar maxsus dasturlar orqali qayta ishlanadi va joyning kadastr geodezik asosi barpo etiladi. Geodezik dasturlarda ishlab chiqilgan barcha o‘lchash, hisoblash natijalari nashrga tayyorlanadi hamda kerak bo‘lganda nashr qilinadi [2; 104–108-b.].

Syomka qilinayotgan hududda kuzatishlar natijalari quyidagi bosqichlarda ishlab chiqiladi:

- taxeometrik o‘lchashlarini dastlabki ishlab chiqish;

- o‘lchash natijalari aniqligini baholash.

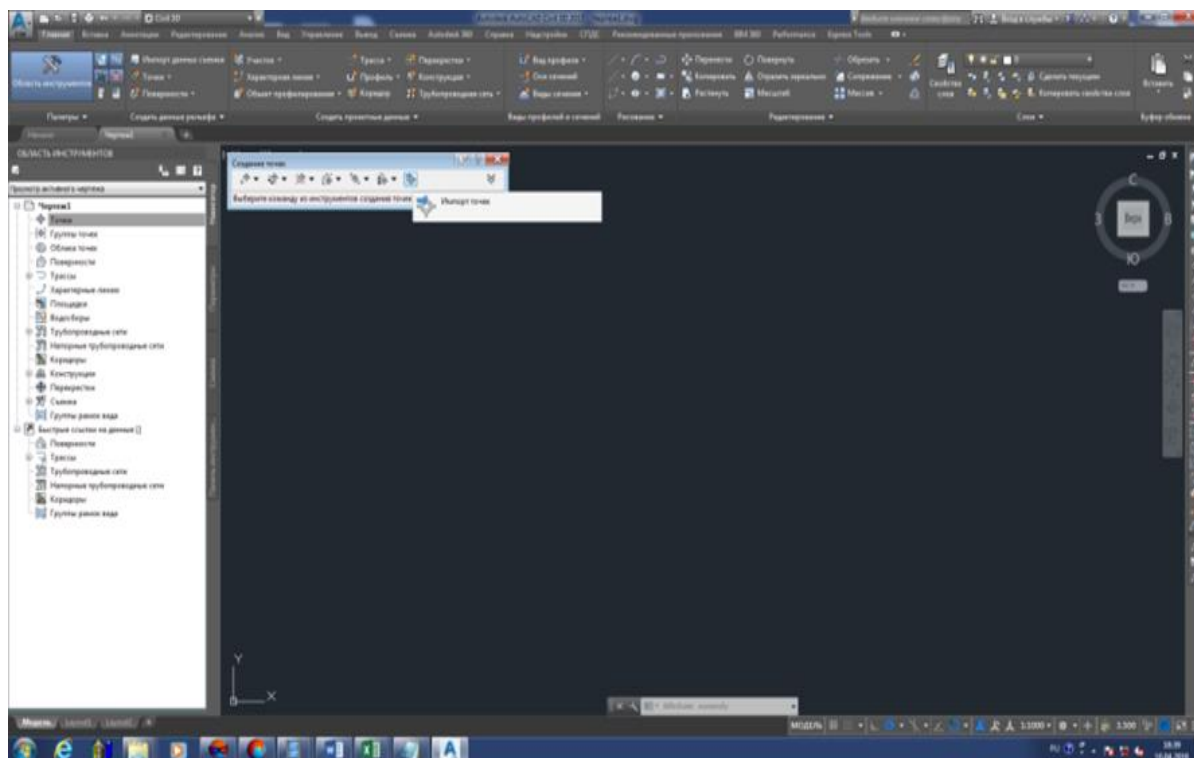
Dastlabki bosqich o‘lchashlarni dastlabki ishlab chiqishdan asosiy maqsad vektorlar qiymatini olish va ularni o‘rnatilgan talab aniqligiga muvofiqligini nazorat qilish.

Yakuniy ishlab chiqish o‘lchashlarni yakuniy ishlab chiqish asbob komplektiga kiruvchi professional dasturiy ta’minot Autodesk Civil 3D yordamida bajariladi.

Quyida o‘lchangan natijalarni dasturiga muvofiq ishlab chiqishini ko‘rib chiqamiz.

Elektron taxeometrilar asosida o‘lchashlar yakuniga yetgach GAT yordamida ular qayta ishlash uchun Autodesk Civil 3D dasturiga ma’lumotlar yuklanadi (1-rasm).

Syomka natijalarini Autodesk Civil 3D dasturiga yuklab olish



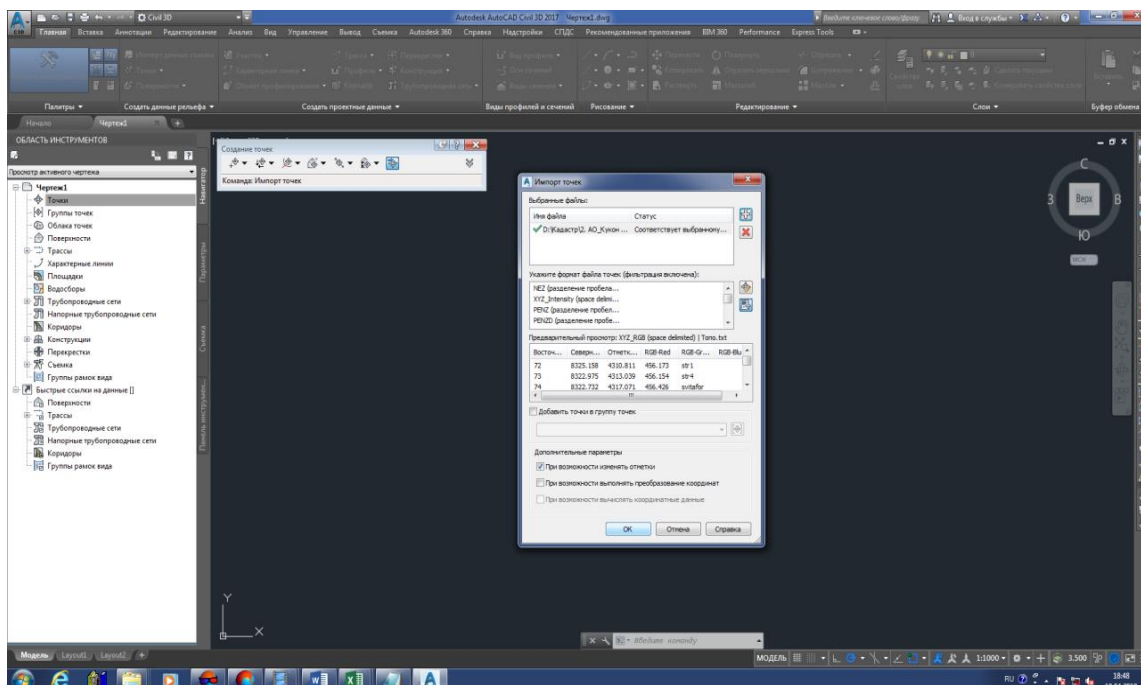
Bu Autodesk Civil 3D dasturi dala o'lchash natijalarini qayta ishlashda barcha masalalarini yagona informatsion tizimga birlashtirishni ta'minlaydi. Bunday masalalarga quyidagi tartibda bajariladi.

- asosiy tizimlarni (yo'nalishlarni) ishlab chiqish;
- an'anaviy va GPS o'lchashlari tarmog'ini tenglash;
- ma'lumotlar sifatini nazorat qilish va tekshirish;

- WGS – 84 koordinatalar sistemasidan boshqa koordinatalar sistemasiga o'tkazish va aksincha;
- obyekt koordinatalari bilan ishlash;
- hisobot hujjatlarini tayyorlash.

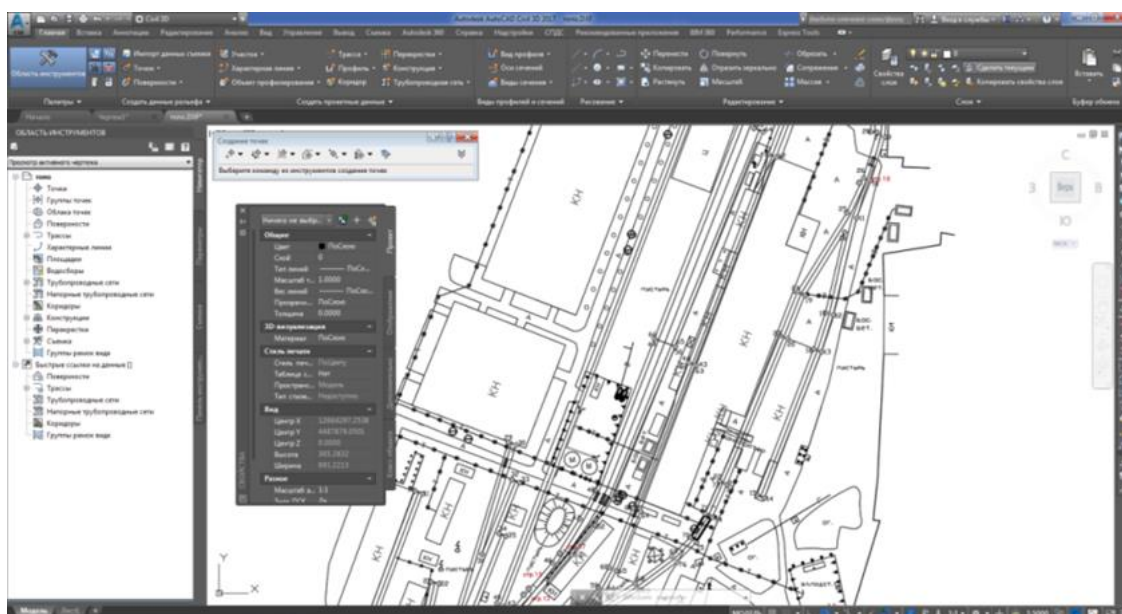
Ish ketma-ketligi bo'yicha keyingi navbatda elektron taxeometr va GPS asboblari olingan matnli axborotlar ham kompyuter xotirasiga yuklab olinadi. Ushbu axborotlarni yuklash (2 –rasm) da ko'rsatilgan.

Elektron taxeometr va GPS uskunalaridan foydalanib olingan tekstli formatni dasturga yuklash.



3-rasm

Autodesk Civil 3D dasturi yordamida ishlab chiqilgan topografik karta.



Shu tarzda rel’ef to’g’risidagi ma’lumotlar, maydon hisoblash ishlari, ko’ndalang hamda bo’ylama profillar tuziladi hamda barcha kerakli grafik chizmalar ishlab chiqiladi. Ishning yakunida bizga kerak bo’lgan obyektning topoasosi hosil bo’ladi (3-rasm).

Bu yaratilgan topografik karta albatta vektorli ko’rinishga ega, shuning uchun uni hech qanday muammosiz kadastr kartasiga eksport qilinib va koordinata asosida joy bilan ustma-ust tushiriladi [2; 104–108-b.].

Xulosa o’rnida shuni ta’kidlash joizki, kadastr maqsadlari uchun olib borilgan geodezik o’lchash natijalari GAT texnologiyalari asosida barcha raqamli ma’lumotlar topografik asoslarga tushiriladi va ular Davlat kadastr yagona tizimiga taqdim etilganda raqamli obyektlarning geofazoviy joylashishi koordinatalar bo’yicha ustma-ust tushishi ta’minlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI

8. Abduazizov A., Allanazarov O.R., Koraboev X.A. Monitoring nabora reperov v geodinamicheskoy poligone (GDP)//CURRENT APPROACHES AND NEW RESEARCH IN MODERN SCIENCES International

scientific-online conference, Poland, 2024. February 28. – 176-187 p

9. Allanazarov O.R., Geodezik asosni ishlab chiqish va kadastr kartografik asosga integratsiya qilish masalalari //“Geodeziya, kartografiya va geoinformatika” Ilmiy-texnik jurnal, 2-son– T., 2023. – 104-108 b.

10. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. – М.: Картоцентр-геодезист, 1993. 46 с.

11. Qodirov A.G’. Yer osti kommunikatsiyalarini planga olish. – T.: Yangi asr avlodi, 2010. – 160 b.

12. Сизов А.П.Землеустройство и кадастры. - М.: МИИГАиК, 2016. – 82 с.

13. Соколов Н.А.Телекоммуникационные сети. – М.: Альварес Публишинг, 2003. – 128 с.

14. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учебное пособие для вузов. М.: Академический проект, 2005. — 352 с.

15. Safarov E.Yu., Abduraxmonov S.N., Allanazarov O.R. Geoaxborot texnologiyalari va kartografik metodlar asosida mintaqaviy demografik jarayonlarni

tadqiq qilish. Toshkent 2021 yil.
TQXMMI, 85 b.

16. Xikmatullaev. S.I.,
Allanazarov O.R. GAT

texnologiyalari asosida raqamli
kadastr kartalarini yaratishning ilmiy-
uslubiy asoslari. Toshkent 2024 yil.
TQXMMI, 90b.

UO‘K 631.147:528.8:004.67

Qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirishni tasniflash sxemasi

A.X. Abdullayev

Kadastr agentligi direktor o‘rinbosari, t.f.d., dotsent

G‘.X. Ikromxo‘jayev

“O‘zdavyerloyiha” davlat ilmiy-loyihalash instituti
tayanch doktorant

Annotatsiya. Maqolaning asosiy maqsadi — qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi tasniflash sxemasini ishlab chiqish va uni ilmiy asoslashdan iborat. Bunda nafaqat iqtisodiy ko‘rsatkichlar, balki ekologik va ijtimoiy mezonlar ham hisobga olinadi. Tadqiqotda mavjud tasniflash yondashuvlari tahlil qilinib, ularning afzallik va kamchiliklari ko‘rib chiqiladi hamda O‘zbekiston sharoitiga mos keladigan kompleks model taklif etiladi.

Аннотация. Основная цель статьи — разработка и научное обоснование схемы классификации, способствующей повышению эффективности использования сельскохозяйственных земель. При этом учитываются не только экономические показатели, но также экологические и социальные критерии. В исследовании проводится анализ существующих подходов к классификации, рассматриваются их преимущества и недостатки, а также предлагается комплексная модель, адаптированная к условиям Узбекистана.

Annotation. The main objective of the article is to develop and scientifically substantiate a classification scheme aimed at improving the efficiency of agricultural land use. This includes not only economic indicators but also ecological and social criteria. The study analyzes existing classification approaches, examines their strengths and weaknesses, and proposes a comprehensive model adapted to the conditions of Uzbekistan.

Kalit soʻzlar: Uchuvchisiz uchish qurilma, eroziya, degradedatsiya, NDVI, ortofoto, multispectral, piksellar, GPS, RTK, Pix4D Cloud, DroneDeploy, Agisoft Metashape.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, эрозия, деградация, NDVI, ортофото, мультиспектральный, пиксели, GPS, RTK, Pix4D Cloud, DroneDeploy, Agisoft Metashape.

Keywords: unmanned aerial vehicle (UAV), erosion, degradation, NDVI, orthophoto, multispectral, pixels, GPS, RTK, Pix4D Cloud, DroneDeploy, Agisoft Metashape.

Kirish. Qishloq xoʻjaligi — har qanday mamlakat iqtisodiyotining asosiy tarmoqlaridan biri boʻlib, uning barqaror rivojlanishi bevosita yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanish darajasiga bogʻliqdir. Aholi sonining ortib borishi, oziq-ovqat xavfsizligining taʼminlanishi va ekologik barqarorlikning saqlanishi kabi global muammolar qishloq xoʻjaligi yerlariga boʻlgan bosimni yanada kuchaytirmoqda. Shu sababli, mavjud yer fondidan foydalanish samaradorligini oshirish, ularni maqbul tarzda tasniflash va boshqarish dolzarb ilmiy-amaliy masalaga aylangan.

Mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini taʼminlash, eksport salohiyatini oshirish va aholi bandligini taʼminlashda qishloq xoʻjaligi yerlarining samarali boshqaruvi asosiy oʻringa ega. Shu sababli, yer resurslaridan oqilona foydalanish, hosildorlikni oshirish va resurslarni tejovchi texnologiyalarni

joriy etish bugungi kunning dolzarb vazifasiga aylangan.

Qishloq xoʻjaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirish masalasi global miqyosda keng koʻlamli tadqiqotlarning markazida turibdi. Turli mamlakatlarda olib borilgan ilmiy izlanishlar ushbu yoʻnalishda har xil yondashuvlar va baholash mezonlarini ilgari surmoqda. Xususan, Jahon banki (World Bank, 2021), BMT Qishloq xoʻjaligini rivojlantirish tashkiloti (FAO, 2020) hamda UNDP kabi xalqaro tashkilotlar yer resurslaridan foydalanish samaradorligini aniqlashda ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy omillarni integratsiyalashgan yondashuv asosida baholashni taklif qilmoqda.

Soʻnggi yillarda olib borilgan monitoring va ilmiy tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, Oʻzbekistonning koʻplab hududlarida yer resurslaridan foydalanishda samaradorlik pastligicha qolmoqda. Quyidagi asosiy muammolar mavjud [1-rasm]:

• **Sugʻoriladigan yerlarning shoʻrlanishi:** Qishloq xoʻjaligida qoʻllaniladigan notoʻgʻri sugʻorish usullari va meliorativ muammolar tufayli 2 mln gektardan ortiq yerlar shoʻr bosgan.

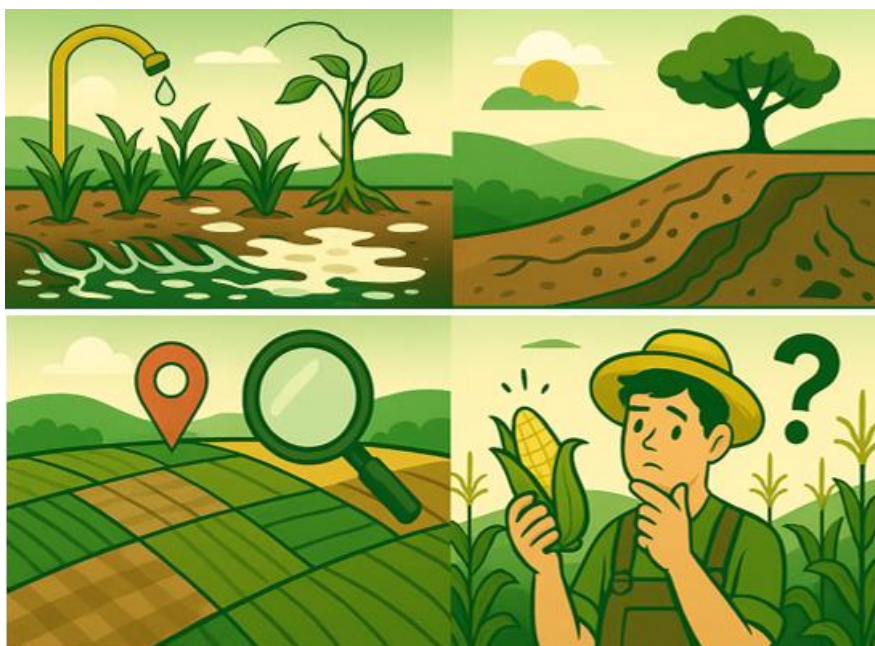
• **Eroziya va degradatsiya:** Togʻoldi va lalmi hududlarda tuproq unumdorligi keskin pasaygan. Jumladan, Parkent, Pop, Dehqonobod kabi hududlarda eroziya darajasi yuqori.

• **Qishloq xoʻjaligi yerlarining notoʻgʻri ajratilishi va**

monitoringning sustligi: Yer ajratish jarayonida kartografik aniqlikning pastligi, zamonaviy texnologiyalarning qoʻllanilmasligi natijasida koʻplab yerlar unumli ishlatilmayapti.

• **Mahsulot hosildorligi haqida aniq maʼlumot yoʻqligi:** Dehqon va fermer xoʻjaliklarida hosil tahlili subyektiv baholarga asoslanadi, bu esa rejalashtirish va boshqaruvda aniqlikni kamaytiradi.

1-rasm.



Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 23-fevraldagi **PQ-5009-sonli qarori** asosida raqamli texnologiyalarni, jumladan **uchuvchisiz uchish qurilmalari (UUQ)** texnologiyalarini qishloq

xoʻjaligiga joriy etish boʻyicha keng koʻlamli ishlar boshlangan. Uchuvchisiz uchish qurilmalardan foydalanish qishloq xoʻjaligi sohasida quyidagi yangi imkoniyatlarni yaratmoqda:

• **Yer yuzasining aniq kartasini yaratish:** UUQ orqali olingan yuqori aniqlikdagi ortofoto va multispektral tasvirlar asosida ekin maydonlari, sugʻoriladigan yerlar va bioxilmaxillik xaritalari yaratilmoqda.

• **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) orqali vegetatsiya nazorati:** Uchuvchisiz uchish qurilmalari orqali olingan multispektral tasvirlar asosida oʻsimliklarning sogʻlom yoki zaif holatlarini aniqlash mumkin boʻlmoqda.

• **Resurslar sarfini kamaytirish:** Oʻgʻitlash va purkash ishlari aynan zarur maydonlarda amalga oshiriladi, bu esa xarajatlarni kamaytiradi.

• **Hosildorlikni prognoz qilish:** Uchuvchisiz uchish qurilmalar orqali yigʻilgan maʼlumotlar agroanalitika tizimlari bilan birlashtirilib, oldindan hosil miqdori haqida maʼlumot olish mumkin.

2023-yildan boshlab Samarqand, Andijon, Toshkent va Qashqadaryo viloyatlaridagi pilot xoʻjaliklarda uchuvchisiz uchish qurilmalari sinovdan oʻtkazilib, **hosildorlik 10-15% ga oshgani**, resurslar esa 20-25% tejalgani qayd etilgan.

Uchuvchisiz uchish qurilmalar texnologiyalarining asosiy afzalliklari Uchuvchisiz uchish qurilmalar texnologiyalari qishloq xoʻjaligi yerlarini monitoring qilishda

anʼanaviy usullarga nisbatan sezilarli ustunliklarga ega. Uchuvchisiz uchish qurilmalar orqali olinadigan **ortofoto va multispektral** tasvirlar bir necha santimetrgacha aniqlikda (2–10 sm/pikselli rezolyutsiya) boʻlib, qishloq xoʻjaligi maydonlarining real holatini tez va ishonchli baholash imkonini beradi.

2022-yilda Qishloq xoʻjaligi vazirligi huzuridagi “Agroplatforma” loyihasi doirasida **Jizzax viloyatining Mirzachoʻl tumanida** olib borilgan sinovlarda uchuvchisiz uchish qurilmalardan foydalanish natijasida:

• 3 kun ichida 1000 gektardan ortiq yer sathining ortofotolari olindi;

• Uchuvchisiz uchish qurilma tasvirlari orqali **vegetatsiya indeksi (NDVI)** xaritasi tuzilib, hosildorligi past 8 ta sektor aniqlandi;

• Uchuvchisiz uchish qurilmalari orqali olinadigan tasvirlarning aniqligi **GPS bilan qiyoslaganda 95% gacha** mos tushdi.

Bu jarayon anʼanaviy geobotanik monitoringga nisbatan **4 baravar tezroq** bajarilgan va inson resurslarini 60% gacha kamaytirgan.

Uchuvchisiz uchish qurilmalar tomonidan olingan maʼlumotlarni real vaqt rejimida tahlil qilish imkoniyati **qishloq xoʻjaligi boshqaruvi va qaror qabul qilish tizimlarida inqilobiy yondashuv** yaratmoqda. Zamonaviy uchuvchisiz uchish

qurilmalar **RTK (Real Time Kinematic)** texnologiyasi yordamida maydon holatini santimetr aniqligida uzatadi va ko‘p hollarda **bulutli serverlar orqali** (masalan, Pix4D Cloud, DroneDeploy, Agisoft Metashape) avtomatik tahlilga yuboriladi.

2023-yilda Toshkent viloyati, Parkent tumanidagi bog‘dorchilik maydonlarida o‘tkazilgan monitoringda real vaqt rejimida:

- Suv tanqisligi kuzatilayotgan zonalar aniqlandi;
- Fermerlarga NDWI xaritalari asosida erta ogohlantirishlar yuborildi;
- Natijada, hosilni 10%ga saqlab qolishga erishildi.

Bunday yondashuv dehqon va fermer xo‘jaliklariga **aniq va tezkor harakat rejalari** ishlab chiqishga imkon beradi, ayniqsa, kasallik yoki zararkunanda xavfi bo‘lgan hududlarda.

An‘anaviy agro-monitoring usullarida 1000 gektar maydonni to‘liq ko‘zdan kechirish uchun **10-15 nafar inspektor** kerak bo‘ladi va bu kamida **10 kunlik ish** degani. Uchuvchisiz uchish qurilma texnologiyasi yordamida esa bu maydonni **bir kunda** to‘liq tahlil qilish mumkin.

Qashqadaryo viloyatining G‘uzor tumanida 2023-yilgi uchuvchisiz uchish qurilmasi monitoringida:

• DJI Phantom 4 Multispectral uchuvchisiz uchish qurilmasi yordamida 1800 gektar yer **2 ish kunida** xaritalandi;

• Ekinlarning salomatligi to‘g‘risida **5 indeks** (NDVI, NDWI, SAVI, EVI, VARI) asosida real xaritalar olindi;

• Bu tahlil asosida 14 ta fermer xo‘jaligida **suv va o‘g‘it sarfi 20–30% gacha qisqartirildi**.

Uchuvchisiz uchish qurilmalar yordamida yaratilgan xaritalar orqali [2-rasm]:

- Yuqori hosilli va past hosilli zonalar aniqlanadi;
- Resurslarni ehtiyojga qarab taqsimlash mumkin bo‘ladi;
- Dastlabki natijalar asosida **hosildorlik prognozlari** beriladi.

Yerlarning tasniflanishi bo‘yicha K. Syssoyev (2008), M. Rozanov (2014) kabi rus olimlari tomonidan ishlab chiqilgan tasnif tizimlari yerlarning tuproq-tarkibi, iqlim sharoiti va meliorativ holatiga asoslangan. G‘arbiy mamlakatlarda esa (masalan, AQShda USDA tizimi, Yevropa Ittifoqi davlatlarida CORINE Land Cover yondashuvi) yerlar asosan



ularning foydalanish shakli va ekologik yuklamasiga qarab tasniflanadi.

O‘zbekistonda ham bu borada ayrim tadqiqotlar amalga oshirilgan. Jumladan, Tursunov Sh. (2019) qishloq xo‘jaligi yerlarining iqtisodiy samaradorligini baholash usullarini o‘rganib chiqib, yer unumdorligining pasayishi va resurslardan samarasiz foydalanish oqibatlarini tahlil qilgan. Qo‘chqorov B. va boshqalar (2020) tomonidan esa O‘zbekistonning turli viloyatlarida agroekologik tumanlashtirish asosida yerlar tasniflangan va bu tasnifning hosildorlikka ta’siri o‘rganilgan.

Yer turlarini (sug‘oriladigan, lalmi, yaylov, bo‘sh yerlar) to‘g‘ri tasniflash, yer resurslarini klaster va kooperatsiya tamoyillari asosida boshqarish, hamda agroxizmat ko‘rsatish infratuzilmasini kengaytirish – bu yo‘nalishdagi asosiy tashkiliy choralardir. Shu bilan birga, doimiy monitoring tizimlarini yo‘lga qo‘yish, yerlar holatini baholovchi indikatorlarni ishlab chiqish va raqamli agrotejalashtirish asosida qarorlar qabul qilish imkoniyati yaratilmoqda.

Bunday jarayonlarni huquqiy jihatdan tartibga solish uchun O‘zbekiston Respublikasi Yer kodeksi, qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanish tartibi, hamda UAV

(uchuvchisiz uchish qurilmalari) texnologiyalarini qo‘llashga oid normativ-huquqiy hujjatlar muhim asos bo‘lib xizmat qiladi. Yerga egalik va foydalanish huquqlari, ekologik hamda meliorativ me‘yorlar, raqamli kadastr tizimining joriy qilinishi ushbu sohaning barqaror rivojlanishini ta’minlovchi omillardandir.

Shuningdek, zamonaviy texnologiyalar – dronlar, aniq qishloq xo‘jaligi usullari, GIS, masofaviy zondlash va sun‘iy intellekt asosidagi tahlil vositalari qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirishda katta imkoniyatlar yaratmoqda. Vegetatsiya indeksleri (masalan, NDVI), tuproq sifati monitoringi va raqamli xaritalash orqali dehqon va fermer xo‘jaliklari resurslardan aniq va samarali foydalanish imkoniga ega bo‘lmoqda.

Shu asosda ushbu ilmiy ishda qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan tashkiliy, huquqiy va texnologik mexanizmlarni kompleks tarzda tahlil qilish, ular o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni aniqlash va takomillashtirish yo‘llarini ishlab chiqish asosiy maqsad qilib belgilangan.

I. Tashkiliy asoslar

1. Yer turlarini tasniflash va inventarizatsiyalash:

- Sugʻoriladigan yerlar
- Lalmi yerlar
- Yaylovlar
- Boʻsh turgan yerlar

2. Yer resurslaridan foydalanish tizimining takomillashtirilishi:

- Klasterlar va kooperatsiyalar asosida boshqaruv
- Fermer xoʻjaliklari oʻrtasida resurslar taqsimoti

3. Agroxizmat koʻrsatish infratuzilmasini rivojlantirish:

- Mexanizatsiya xizmatlari
- Agrotexnik maslahat markazlari
- Dron xizmati koʻrsatish punktlari

4. Monitoring va rejalashtirish tizimlarini yoʻlga qoʻyish:

- Yerlar holatini doimiy kuzatish
- Samaradorlik indikatorlarini aniqlash
- Raqamli agrorejalashtirish

II. Huquqiy asoslar

1. Yerga oid qonunchilik hujjatlari:

- Oʻzbekiston Respublikasi Yer kodeksi
- Qishloq xoʻjaligi yerlaridan foydalanish tartibi

2. Yerga egalik va foydalanish huquqlari:

- Davlat egaligidagi yerlar
- Fermer va dehqon xoʻjaliklari uchun ajratilgan yerlar

3. Dronlar va raqamli texnologiyalardan foydalanishning huquqiy tartibi:

- UAV (uchuvchisiz uchish qurilmalari)ni qoʻllash talablari
- Ruqsatnoma va monitoring meʼyorlari

4. Ekologik va meliorativ meʼyorlar:

- Yer degradatsiyasiga qarshi chora-tadbirlar
- Ekologik barqarorlikni taʼminlash

5. Kadastr va nazorat tizimi:

- Davlat yer kadastri
- Raqamli yer hujjatlari

III. Texnologik asoslar

1. Uchuvchisiz uchish qurilmalari (UAV):

- Dronlar yordamida yer holatini kuzatish
- Sugʻorish, oʻgʻitlash va oʻsimlik holatini baholash

2. Aniq qishloq xoʻjaligi texnologiyalari:

- GPS asosida texnika yuritish

- Resurslarni tejash (suv, o‘g‘it, vaqt)

3. **Masofaviy zondlash va GIS texnologiyalari:**

- Yer usti holatini sun‘iy yo‘ldosh orqali aniqlash

- Kartografik tahlil va raqamli xaritalash

4. **Raqamli axborot tizimlari:**

- Yerlar holati bo‘yicha ma’lumotlar bazasi

- Sun‘iy intellekt yordamida tahlil qilish

5. **Monitoring va diagnostika vositalari:**

- Vegetatsiya indeksleri (NDVI)

- Tuproq namligi, harorati va sifati monitoringi

So‘nggi yillarda GIS (Geoinformatsion tizimlar) texnologiyalari va masofadan zondlash uslublarining qo‘llanilishi natijasida qishloq xo‘jaligi yerlarini monitoring qilish, degradatsiyalangan hududlarni aniqlash va foydalanish samaradorligini raqamli tahlil qilish imkoniyatlari kengaymoqda. Shu bilan birga, mavjud tasniflash sxemalarida ko‘pincha faqat tuproq sifati yoki sug‘orish holatiga urg‘u beriladi, lekin iqtisodiy yoki ijtimoiy ko‘rsatkichlar yetarli darajada hisobga olinmaydi.

Xulosa. Qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini

oshirish bugungi kunda nafaqat iqtisodiy, balki ekologik va ijtimoiy jihatdan ham strategik ahamiyat kasb etmoqda. Yer resurslarining cheklangani, iqlim o‘zgarishlari, demografik bosim va oziq-ovqat xavfsizligi kabi omillar fonida mavjud yer fondidan oqilona va samarali foydalanish zaruriyati ortib bormoqda. Bu esa, o‘z navbatida, qishloq xo‘jaligi yerlarini **kompleks yondashuv asosida tasniflash**, ularning tabiiy-iqtisodiy holatini hisobga olgan holda **foydalanish strategiyasini aniqlash** hamda **yuqori samaradorlikka yo‘naltirilgan boshqaruv tizimini shakllantirishni** taqozo etadi.

Bunday yondashuv faqatgina agrotexnik chora-tadbirlar bilan cheklanmay, balki huquqiy, institutsional va texnologik mexanizmlarning uyg‘unligiga asoslanishi lozim. Jumladan, raqamli texnologiyalar, dron va masofaviy zondlash tizimlaridan foydalanish, GIS asosida agro xaritalash, yerlarning holatini doimiy monitoring qilish, raqamli kadastr va sun‘iy intellekt vositalari orqali qarorlar qabul qilish – yer resurslaridan foydalanishda yangi bosqichni boshlab bermoqda.

Ushbu yondashuv, ayniqsa, resurslar cheklangan, suv tanqisligi mavjud bo‘lgan va er degradatsiyasi xavfi yuqori bo‘lgan hududlarda, jumladan O‘zbekiston sharoitida,

alohida ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy texnologiyalarni milliy sharoitlarga moslashtirish, ilmiy-tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etish va fermer xo‘jaliklari darajasida raqamli agroxizmatlarni kengaytirish orqali qishloq xo‘jaligi yerlarining unumdorligini oshirish, ularni barqaror boshqarish va ekologik holatini saqlab qolish mumkin bo‘ladi.

Shunday qilib, qishloq xo‘jaligi yerlarini tasniflash, ulardan foydalanishning optimal shakllarini aniqlash va ushbu jarayonni raqamli, ilmiy yondashuvlar asosida boshqarish — zamonaviy agrar siyosat va ilm-fan oldida turgan ustuvor vazifalardan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-5009-sonli qarori, 2021-yil 23-fevral.
2. Qo‘chqorov B. va boshqalar (2020). Agroekologik

tumanlashtirish asosida yerlar tasnifi. Samarqand.

3. Tursunov Sh. (2019). Qishloq xo‘jaligi yerlarining iqtisodiy samaradorligini baholash. Toshkent.
4. Syssoyev K. (2008). Земельные ресурсы и классификация почв. Москва.
5. Rozanov M. (2014). Почвоведение и рациональное землепользование.
6. FAO (2020). Sustainable Land Management: Key Practices and Approaches. Rome.
7. World Bank (2021). Agricultural Land Use Efficiency Reports.
8. UNDP Uzbekistan (2021). Land Degradation Neutrality Targets.
9. USDA (United States Department of Agriculture) Soil Taxonomy System.
10. CORINE Land Cover. European Environment Agency (EEA).

KADASTR TIZIMI KADRLAR BOSHQARUVIDA MALAKA DARAJALARI TIZIMINING O‘RNI VA AHAMIYATI

Xolmurodov Qahhor Rashidovich

Kadastr agentligining Jizzax viloyat boshqarmasi

Inson resurslari bo‘limi bosh mutaxassisi

Annotatsiya: Mazkur maqolada O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 19-iyundagi PF-95-sonli farmoni asosida davlat fuqarolik xizmatiga

malaka darajalari tizimini joriy etish masalasi tahlil qilinadi. Ayniqsa, ushbu tizimning kadastr sohasida kadrlar boshqaruvi samaradorligini oshirishdagi roli va amaliy ahamiyati yoritilgan. Maqolada malaka darajalari orqali xizmatni baholash, rag‘batlantirish va barqaror karyera rejalashtirish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi. Muallif ushbu islohotni davlat xizmatining institutsional mustahkamlanishi va jamiyatda obro‘cini oshirishga xizmat qiluvchi mexanizm sifatida talqin etadi.

Аннотация: В данной статье рассматривается внедрение системы квалификационных степеней в государственную гражданскую службу на основе Указа Президента Республики Узбекистан № PF-95 от 19 июня 2025 года. Особое внимание уделяется значению данной системы для повышения эффективности кадрового управления в кадастровой системе. Анализируются возможности объективной оценки, мотивации и карьерного роста государственных служащих. Автор трактует реформу как важный шаг к институциональному укреплению государственной службы и повышению ее авторитета в обществе.

Abstract: This article analyzes the implementation of the qualification grade system in the civil service of Uzbekistan, based on Presidential Decree No. PF-95 dated June 19, 2025. Special attention is given to the role and practical significance of this system in improving human resource management within the cadastral sector. The article discusses mechanisms for performance evaluation, motivation, and career planning through qualification levels. The author interprets the reform as a strategic measure aimed at strengthening institutional capacity and enhancing the reputation of civil service in society.

Kalit so‘zlar: malaka darajalari, davlat fuqarolik xizmati, kadastr tizimi, kadrlar siyosati, rag‘batlantirish, boshqaruv samaradorligi.

Ключевые слова: квалификационные степени, государственная служба, кадастровая система, кадровая политика, мотивация, эффективность управления.

Keywords: qualification grades, civil service, cadastral system, human resources, motivation, administrative efficiency.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 19-iyun kuni qabul qilingan PF-95-sonli farmoniga muvofiq, mamlakatda davlat fuqarolik xizmatini yanada takomillashtirish, institutsional mustahkamlash va professionallashtirish bo‘yicha yangi bosqichdagi islohotlar amalga oshirilmoqda. Ushbu hujjat davlat xizmatini zamon talablariga mos,

samarali va raqobatbardosh tizimga aylantirishga yo‘naltirilgan bo‘lib, inson omilini – ya‘ni davlat xizmatchilarining mehnatini e‘tirof etish, rag‘batlantirish va kasbiy o‘sishini ta‘minlashni asosiy ustuvor vazifa sifatida belgilaydi. Mazkur islohot — ya‘ni davlat fuqarolik xizmatchilariga malaka darajalarini joriy etish tizimi — kadastr sohasi

uchun ayniqsa dolzarb va zaruriy islohot sanaladi. Buning asosiy sababi — kadastr tizimi xodimlari faoliyati bevosita mamlakatda yer resurslarini boshqarish, mulkchilik munosabatlarini tartibga solish, shaharsozlikni rejalashtirish va infratuzilmani boshqarish kabi strategik yo‘nalishlar bilan chambarchas bog‘liqdir.

Kadastr tizimi mutaxassislari har kuni yuridik va jismoniy shaxslar, davlat organlari va boshqa manfaatdor tomonlar bilan ishlaydi. Ularning qaror va harakatlari fuqarolarning mulkiy huquqlari, yer maydonlari, kadastr qiymatlari, qurilish ishlari, soliq solish, kredit ajratish va boshqa ko‘plab huquqiy-iqtisodiy jarayonlarga bevosita ta’sir qiladi. Shu sababli, ushbu sohada faoliyat yurituvchi xodimlarning bilimi chuqur, tajribasi yetuk, mas’uliyati esa yuksak bo‘lishi shart. Malaka darajalari tizimi esa aynan mana shu jihatlarni — bilim, ko‘nikma, yondashuv va tajribani aniqlik bilan baholash va rag‘batlantirish imkonini beradi.

Farmonning asosiy maqsadi quyidagilardan iborat:

– ***Malaka darajalari tizimini joriy etish***

Davlat xizmatchilarining kasbiy salohiyatini ob’ektiv baholash va ular faoliyatini samarali rag‘batlantirish

maqsadida malaka darajalari tizimini joriy etish muhim ahamiyatga ega. Ushbu tizim har bir xodim egallab turgan lavozimga mos tarzda aniq mezonlar asosida malaka darajasini belgilashni nazarda tutadi. Bu orqali xizmat faoliyatini baholashda shaffoflik, adolat va tizimlilik ta’minlanadi.

Malaka darajalari xizmat bosqichlarini tartibga soladi hamda har bir xodim uchun kasbiy o‘shish pillapoyalarini aniq ko‘rsatib beradi. Natijada, xodimlar o‘z malaka darajasini oshirish uchun intiladi, ishga bo‘lgan yondashuvi mas’uliyatli va fidokorona bo‘ladi. Bu yondashuv xizmat intizomini mustahkamlaydi, kadrlar o‘rtasida sog‘lom raqobat muhitini shakllantiradi va davlat xizmatining umumiy samaradorligini oshiradi. Shu bilan birga, rahbarlar uchun ham xodimlarni tanlash, joy-joyiga qo‘yish va lavozimga ko‘tarishda asosli va adolatli qaror qabul qilish imkoniyati yuzaga keladi. Mazkur tizim nafaqat rag‘batlantirish vositasi, balki strategik kadrlar boshqaruvi mexanizmi sifatida ham katta ahamiyat kasb etadi.

– ***Kasbiy o‘shishni tizimli rag‘batlantirish***

Davlat xizmatida kasbiy o‘shishni tizimli rag‘batlantirish — samarali kadrlar siyosatining ajralmas qismidir. PF-95-sonli Prezident farmoni bilan

joriy etilayotgan malaka darajalari tizimi aynan shu maqsadga xizmat qiladi. Ya’ni, har bir davlat xizmatchisining xizmat staji, nazariy bilimlari, amaliy ko’nikmalari va xizmatdagi samaradorligi puxta o’rganilib, unga bosqichma-bosqich malaka darajalari belgilanadi. Bu yondashuv xodimlar uchun aniq kasbiy o’sish yo’lini belgilaydi: ular qaysi mezonlar asosida keyingi malaka darajasiga o’tishi, qanday kompetensiyalarni egallashi va qanday yutuqlarni qo’lga kiritishi lozimligini oldindan biladi. Natijada, davlat xizmatida karyera rejalashtirish tizimi shakllanadi, ya’ni har bir xodim o’z kasbiy yo’lini puxta asosda rejalashtiradi va shunga qarab harakat qiladi. Shuningdek, ushbu tizim orqali yuqori malakali kadrlarni tanlab olish, ularning xizmat darajasiga mos lavozimga ko’tarilishi yoki muhim vazifalarga jalb etilishi adolatli va ob’ektiv mezonlar asosida amalga oshiriladi. Bu esa xizmatda shaffoflikni kuchaytiradi, ishonch muhitini mustahkamlaydi va davlat xizmatining ijtimoiy obro’sini oshiradi. Umuman olganda, kasbiy o’sishni tizimli rag’batlantirish — nafaqat xodimning shaxsiy rivojiga, balki butun tizimning sifat jihatdan yangilanishi va barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi.

– ***Mehnatga yarasha munosib baho berish***

Davlat fuqarolik xizmatida xodimlarning fidokorona mehnatini e’tirof etish va ularni moddiy rag’batlantirish orqali xizmat samaradorligini oshirish bugungi kunda ustuvor vazifalardan biridir. Malaka darajalari tizimining joriy etilishi aynan shu masalaning tizimli yechimiga xizmat qiladi. Farmonga muvofiq, malaka darajasiga ega bo’lgan davlat xizmatchilari uchun ustamalar, qo’shimcha to’lovlar, moddiy rag’batlantirishlar va boshqa imtiyozlar belgilanishi ko’zda tutilmoqda.

Bu yondashuv xodimlarning mehnatini faqat lavozim nomi yoki xizmat yillari bilan emas, balki ularning kasbiy salohiyati, ish sifati va mas’uliyati bilan baholashga imkon yaratadi. Mehnatga yarasha haq to’lash tamoyili — adolatli kadrlar boshqaruvining negizi bo’lib, har bir xodim o’zining xizmat samarasi orqali malaka darajasini oshirishi va shunga mos moddiy rag’batga ega bo’lishi mumkin.

– ***Davlat xizmatining boshqaruv mexanizmini takomillashtirish***

Malaka darajalari tizimi — davlat xizmatining boshqaruv mexanizmini takomillashtirish yo’lida muhim bosqichlardan biridir. Ushbu tizim

joriy etilishi orqali davlat organlarida kadrlar siyosati aniq, shaffof va adolatli mezonlar asosida shakllanadi, xodimlar esa faqat lavozim nomi yoki xizmat yillari asosida emas, balki kasbiy salohiyati va amaliy natijalari asosida baholanadi.

Bu yondashuv rahbarlar uchun xodimlarni baholash, ularni lavozimlarga tayinlash yoki yuqori mas’uliyatli vazifalarga tavsiya qilishda ishonchli mezon sifatida xizmat qiladi. Ya’ni, har bir xodimning malaka darajasi uning bilim, ko‘nikma, xizmat tajribasi va kasbiy yondashuvini ifodalovchi indikatorga aylanadi.

Bundan tashqari, malaka darajalari tizimi boshqaruv organlari uchun quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- Kadrlar zaxirasini shakllantirishda asosli yondashuv paydo bo‘ladi;
- Tashkilot ichida karyeraviy o‘shish yo‘llari aniqlashtiriladi;
- Faoliyatni strategik rejalashtirish va professional kadrlar bilan barqaror ta’minlash mumkin bo‘ladi.

Shu orqali davlat xizmatida nafaqat ijro intizomi, balki strategik boshqaruv sifati va samaradorligi ham ortadi. Malaka darajalari tizimi boshqaruvni yagona professional

mezon asosida amalga oshirish imkonini berib, xizmat faoliyatini institutsional darajada mustahkamlashga xizmat qiladi.

Farmon ijrosining amaliy ahamiyati quyidagilardan iborat:

✓ **Xizmat faoliyatida
uzluksiz o‘shishni ta’minlaydi**

Malaka darajalari tizimi davlat xizmatchilari uchun kasbiy faoliyatda uzluksiz o‘shish va rivojlanish imkonini yaratadi. Bu tizimda har bir xodim o‘zining bilimi, kasbiy ko‘nikmalari, ishdagi yutuqlari va intilishi asosida malaka darajasini oshirish imkoniga ega bo‘ladi. Bu jarayon orqali xodimlar o‘z faoliyatini faqat amaldagi lavozim doirasida emas, balki kelajakdagi kasbiy o‘shish nuqtai nazaridan rejalashtiradi. Shu bilan birga, tizim xodimlarga o‘z oldiga aniq maqsad qo‘yib, unga erishish uchun zarur kompetensiyalarni rivojlantirish, malaka oshirish kurslarida qatnashish va innovatsion yondashuvlarga intilish zaruratini yuzaga keltiradi. Bunday yondashuv natijasida kasbiy rivojlanish uchun motivatsiya ortadi, xodimlar o‘z ustida doimiy ishlashga intiladi, tashkilot ichida malakali, tajribali va fidoyi mutaxassislar soni ortadi, o‘zini oqlagan xodimlar yuqori lavozimlarga bosqichma-bosqich adolatli tarzda ko‘tarilish imkoniga ega bo‘ladi.

Xizmat faoliyatida uzluksiz o‘rishni rag‘batlantirish davlat xizmatining barqarorligi va sifatli kadrlar salohiyati shakllanishining muhim sharti hisoblanadi.

✓ **Tashkiliy barqarorlikni mustahkamlaydi**

Malaka darajalari tizimi davlat organlarida tashkiliy barqarorlikni ta'minlash va uzoq muddatli kadrlar siyosatini shakllantirishga xizmat qiladi. Xodimlar o‘z mehnatlari samaradorligi va xizmat yillariga qarab bosqichma-bosqich yuqoriroq malaka darajalariga erishishlari mumkinligini bilgan holda, tashkilotda uzoq vaqt faoliyat yuritishga intiladilar. Bu esa o‘z navbatida kadrlar aylanishi (rotatsiyasi)ning kamayishiga olib keladi, tajribali mutaxassislar tashkilotda saqlanib qoladi, har bir xodim o‘zini tashkilotning ajralmas qismi deb his qiladi, tashkilot ichida mustahkam, barqaror va professionallashtirilgan kadrlar jamoasi shakllanadi. Kadrlar oqimi keskin bo‘lgan tashkilotlarda ish sifati pasayadi, institutsional xotira yo‘qoladi, xizmat davomiyligi bilan bog‘liq malaka va tajriba uzluksizligi buziladi. Bunday holatlarning oldini olishda malaka darajalari tizimi muhim profilaktik vosita sifatida xizmat qiladi. Malaka darajalari tizimi davlat organlarining ichki muvozanatini saqlash, ish jarayonining

barqarorligini ta'minlash va uzoq muddatli strategik rivojlanish uchun zarur tashkiliy asosni yaratadi.

✓ **Davlat organlarida xizmat madaniyatini oshiradi**

Malaka darajalari tizimini joriy etish davlat organlarida xizmat madaniyati va ichki intizomni yangi bosqichga olib chiqadi. Ushbu tizim asosida xodimlar faqatgina lavozimni egallab turish emas, balki o‘zining kasbiy darajasini saqlab qolish va oshirish uchun doimiy mas’uliyat bilan harakat qilishi zarurligini anglatadi.

Xodimlar o‘z lavozimiga va zimmasidagi vazifalarga yanada jiddiy va vijdonan yondashadi, xizmat sifati oshadi, jumladan, fuqarolar va yuridik shaxslarga ko‘rsatilayotgan xizmatlar professional, tezkor va samimiy bo‘ladi, etika va xizmat madaniyati talablariga rioya etish kuchayadi, ichki muhitda hurmat, kasbiy birdamlik va hamkorlik muhitining qaror topishiga hissa qo‘shiladi. Malaka darajasi — nafaqat kasbiy yutuq, balki xodimning davlat xizmatidagi imidji va obro‘si ifodasi sifatida baholanadi. Shu bois, har bir xodim o‘z kasbiy shaxsini saqlab qolish uchun o‘zini doimiy ravishda rivojlantirishga, xizmatda ijobiy namuna bo‘lishga intiladi. Natijada, davlat organlarida fuqaroga xizmat qilish tamoyili mustahkamlanadi, xizmat sifati oshadi va jamiyatda davlat xizmatiga nisbatan

ishonch va hurmat mustahkamlanadi. Bu esa xizmat madaniyatining izchil yuksalishiga xizmat qiladi.

Kadastr tizimining o‘ziga xos jihatlaridan kelib chiqqan holda, har bir xodim egallab turgan lavozimga mos tarzda aniq, o‘lchab bo‘ladigan mezonlar asosida malaka darajasi belgilanadi. Bu orqali xodimlarning:

- **Yer kadastr;**
- **Ko‘chmas mulkni hujjatlashtirish;**
- **Geodeziya va kartografiya ishlari;**
- **Axborot tizimlari bilan ishlash (masalan, GIS);**
- **Fuqarolar bilan muloqot madaniyati**

kabi yo‘nalishlardagi bilim, tajriba va amaliy ko‘nikmalari e‘tiborga olinadi. Malaka darajalari tizimi orqali kadastr xodimlarining kasbiy rivojlanish pillapoyalari aniq belgilanadi. Bu esa xodimlarni o‘z ustida doimiy ishlashga, malakasini oshirishga, yangi texnologiyalar va normativ hujjatlar bilan tanishishga undaydi. O‘z navbatida, fidokorlik, mas‘uliyat va xizmatga sadoqat kabi muhim sifatlar rivojlanadi. Bu yondashuv xizmat intizomini mustahkamlab, kadastr tizimi ichida sog‘lom raqobat muhitini shakllantiradi. Malaka darajalari rahbarlar uchun ham juda katta yordam bo‘ladi: ular xodimni joyiga qo‘yish,

lavozimga ko‘tarish yoki muhim loyihalarga jalb qilishda asosli qarorlar qabul qila oladilar. Chunki har bir xodimning malaka darajasi — u haqidagi ob‘ektiv tavsifdir. Shu tariqa, malaka darajalari tizimi nafaqat rag‘batlantirish vositasi, balki kadastr tizimida strategik kadrlar siyosatini shakllantirishning zamonaviy boshqaruv mexanizmi sifatida ham xizmat qiladi. Bu esa sohaning barqarorligi, samaradorligi va kasbiy obro‘cini oshirishga olib keladi.

Kadastr sohasida faoliyat yuritayotgan mutaxassislar — bu yer maydonlarini hujjatlashtirish, mulkchilik huquqlarini aniqlash, infratuzilma obyektlarini rasmiylashtirish va geoinformatsion texnologiyalar bilan ishlashda hal qiluvchi rol o‘ynaydigan muhim kadrlardir. Shu bois, ularning kasbiy o‘rishini tizimli ravishda rag‘batlantirish nafaqat xodimlarning o‘zlari uchun, balki butun tizimning sifatli ishlashi uchun strategik ahamiyatga ega.

Prezidentning PF-95-sonli farmoni bilan davlat xizmatida malaka darajalari tizimining joriy etilishi — aynan mana shu maqsadga xizmat qiladi. Ushbu tizim orqali har bir xodimning:

- Xizmat yillari,
- Malaka oshirishda ishtiroki,

- Amaliy ko‘nikmalari va texnik bilimlari (masalan, GIS, AutoCAD, dron texnologiyalari bilan ishlash),

- Huquqiy savodxonligi,

- Fuqarolar bilan muloqotdagi madaniyati va xizmat sifati

kabi ko‘rsatkichlari asosida kasbiy rivojlanish yo‘nalishi belgilab beriladi.

Bu esa o‘z navbatida quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- Har bir xodim qaysi malaka darajasi uchun qanday mezonlarni bajarmoqchi ekanini aniq biladi;

- O‘z ustida ishlash, malaka oshirish va yangiliklarga ochiqlik uzluksiz kasbiy o‘shishning muhim sharti sifatida qaraladi;

- Rag‘batlantirishlar (ustamalar, moddiy to‘lovlar, xizmatni ko‘tarish) aniq tizim asosida amalga oshiriladi, bu esa xodimlarni faol harakatga undaydi;

- Professional karyera rejalashtirish imkoni yuzaga keladi.

Kadastr sohasida bu juda muhim: chunki ushbu sohada xodimlarning xatolari fuqarolarning mulkiy huquqlari, tadbirkorlik faoliyati va hududiy rivojlanish kabi sohalarga bevosita salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. Shu bois kasbiy o‘shishni tizimli rag‘batlantirish nafaqat xodimning o‘ziga, balki jamiyat va davlat manfaatlariga xizmat qiladi.

Natijada, bu tizim orqali kadastr tizimida:

- Malakali, tajribali, mas‘uliyatli xodimlar korpusi shakllanadi;

- Mehnatga layoqatli xodimlar adolatli rag‘batlantiriladi;

- Kadrlar almashinuvi kamayadi, kasbiy barqarorlik kuchayadi;

- Innovatsion texnologiyalarni o‘zlashtirgan, zamonaviy fikrlovchi mutaxassislar ilgari suriladi.

Malaka darajalari orqali kasbiy o‘shishni tizimli rag‘batlantirish — bu kadastr sohasini yanada professionallashtirish, xizmat sifati oshirish va davlat xizmatining obro‘sinini mustahkamlashda muhim vositadir. Davlat fuqarolik xizmatida, ayniqsa kadastr tizimida ishlovchi mutaxassislar faoliyati yuqori darajadagi aniqlik, huquqiy bilim va texnik ko‘nikmalarni talab etadi. Yer maydonlarining aniqligi, mulkchilik huquqlarining hujjatlashtirilishi, geoinformatsion tizimlar bilan ishlash, shaharlardagi qurilishlar bilan bog‘liq rejaviy chizmalarni yuritish — bularning barchasi insonlarning mulkiy huquqlari va davlat rivoji bilan bevosita bog‘liqdir. Shunday sharoitda, xodimlarning fidokorona mehnatini adolatli va munosib baholash muhim vazifaga aylanadi. PF-95-sonli Prezident farmonida belgilangan malaka darajalari tizimi ushbu vazifani tizimli hal etish

imkonini beradi. Endilikda, xodimlar faqat lavozim nomi yoki xizmat yili bilan emas, balki o'zining ishdagi natijalari, mas'uliyat darajasi, yangi texnologiyalarni qo'llashdagi faolligi, fuqarolar bilan ishlashdagi samimiyligi va xushmuomalaligi, muammolarni hal qilishdagi tezkorligi asosida malaka darajasiga ega bo'ladi va unga yarasha moddiy rag'batlantiriladi. Mazkur tizim asosida belgilanishi kutilayotgan ustamalar va qo'shimcha to'lovlar xodimlar uchun quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- Motivatsiyaning ortishi: xodimlar o'z faoliyatidan ma'naviy va moddiy mamnuniyat oladi;

- Malakali mutaxassislarning tizimda uzoq ishlashiga sharoit yaratiladi;

- O'z ustida ishlovchi, yangiliklarga ochiq xodimlar alohida e'tirof etiladi;

- Mehnatga yarasha haq to'lash tamoyili kuchayadi, bu esa sog'lom raqobat muhitini mustahkamlaydi.

Kadastr tizimi doirasida bu yondashuv quyidagilarga olib keladi:

- Yer hujjatlarini tayyorlashda xatolar kamayadi;

- Tashqi buyurtmachilar (fuqarolar, tadbirkorlar, tashkilotlar) bilan ishlashda xizmat sifati oshadi;

- Ishga mas'uliyat bilan yondashuvchi kadrlar safi kengayadi;

- Kadrlar boshqaruvi o'z-o'zidan yangilanadi.

Shunday qilib, mehnatga yarasha munosib baho berish — kadastr tizimining barqarorligi, xizmat sifati va xodimlar o'rtasidagi ijtimoiy adolatni ta'minlovchi asosiy vosita bo'lib xizmat qiladi. Bu nafaqat rag'bat, balki xodimning mehnatini e'tirof etish, uni qadrlash va uzoq muddatli xizmatga undashning eng ta'sirchan mexanizmidir. Kadrlar boshqaruvi har qanday davlat organining strategik samaradorligini belgilovchi asosiy omillardandir. Ayniqsa, kadastr tizimida bu masala alohida e'tiborni talab qiladi, chunki mazkur tizim faoliyati yer va mulk munosabatlarining yuritilishi, infratuzilma loyihalarining huquqiy asosda rasmiylashtirilishi, shaharsozlik va yer resurslarini boshqarish kabi davlatning asosiy funksiyalari bilan bevosita bog'liq. PF-95-sonli Prezident farmoni asosida joriy etilayotgan malaka darajalari tizimi — bu faqat rag'batlantirish vositasi emas, balki boshqaruvni tizimlashtirish va professionallashtirish uchun strategik mexanizmdir. Ushbu tizim yordamida davlat xizmatining boshqaruv mexanizmi bir necha muhim yo'nalishda takomillashadi:

№	Yo‘nalish	Izoh	Kadastr tizimidagi natija
1	Aniq va adolatli baholash mezonlari shakllanadi	Har bir xodim lavozimi, malakasi, tajribasi, xizmat sifati asosida baholanadi.	• Subyektivlik kamayadi • Lavozimga tayinlashda aniqlik va adolat • Kadrlar zaxirasi shakllanadi
2	Boshqaruv qarorlarini asoslash imkoniyati kuchayadi	Rahbarlar tizimli va ishonchli ma’lumot asosida kadrlar bilan bog‘liq qarorlar qabul qiladi.	• Tavakkalchilik kamayadi • Lavozimga ilgari surishda aniqlik • Sog‘lom rotatsiya tizimi shakllanadi
3	Institutsional barqarorlik va kadrlar muvozanati ta’minlanadi	Malaka darajasi orqali kasbiy tizimli tuzilma shakllanadi, bu esa ichki boshqaruvni barqarorlashtiradi.	• Kadrlar almashinuvi kamayadi • Tajribali xodimlar tizimda saqlanadi • Barqaror kadrlar siyosati ta’minlanadi
4	Yangi avlod rahbarlarini tayyorlashga asos yaratiladi	Yuksak salohiyatli xodimlar aniqlanib, ularga boshqaruv tayyorgarligi beriladi.	• Boshqaruv zaxirasi shakllanadi • Tayyor rahbarlar korpusi vujudga keladi • Rahbar lavozimlariga asosli nomzodlar ilgari suriladi

Malaka darajalari tizimi orqali boshqaruv samaradorligini oshirish

Xulosa qilib aytganda, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 19-iyundagi PF-95-sonli farmoni asosida davlat fuqarolik xizmatiga malaka darajalari tizimining joriy etilishi — davlat boshqaruvi tizimini zamon talablari asosida yangilash va professionallashtirish yo‘lida muhim bosqich bo‘lib xizmat qilmoqda. Ushbu tizim orqali har bir xodimning kasbiy salohiyati, ish unumdorligi, xizmat sifati, fuqarolar bilan muloqot madaniyati va yondashuvlaridagi yangilikka ochiqqligi aniq mezonlar asosida baholanadi. Bu esa davlat xizmatida halollik, shaffoflik va mas’uliyatni kuchaytiradi, har bir

xodimni o‘z ustida ishlashga, bilim va ko‘nikmalarini doimiy rivojlantirishga undaydi.

Malaka darajalari tizimi — faqatgina moddiy rag‘bat vositasi emas, balki xodimlar o‘rtasida sog‘lom raqobatni shakllantirish, ularning karyera yo‘nalishini belgilash, kadrlar zaxirasini shakllantirish va rahbarlik lavozimlariga munosib nomzodlarni tayyorlashda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi. Ayniqsa, kadastr tizimi kabi aniqlik, mas’uliyat va yuridik asosga tayanuvchi sohaga nisbatan bu tizimning joriy etilishi dolzarb ahamiyatga ega bo‘lib, xizmat sifati, kadrlar barqarorligi va fuqarolarga

bo‘lgan munosabatni yuqori bosqichga olib chiqadi.

Shu tariqa, PF-95-sonli farmon asosida davlat xizmatida malaka darajalari tizimining yo‘lga qo‘yilishi davlat fuqarolik xizmatini zamonaviy, adolatli va raqobatbardosh institut sifatida shakllantirishda mustahkam poydevor vazifasini o‘taydi. Bu esa, o‘z navbatida, fuqarolarning davlat organlariga bo‘lgan ishonchini mustahkamlab, boshqaruv tizimining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxlati

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 19-iyundagi PF-95-sonli farmoni “Davlat fuqarolik xizmati lavozimlariga malaka darajalarini joriy etish to‘g‘risida”. – <https://lex.uz>

2. O‘zbekiston Respublikasi. “Davlat fuqarolik

xizmati to‘g‘risida”gi Qonun. – T.: Qonunchilik ma’lumotlari, 2023. – 26 b.

3. Davlat xizmatini rivojlantirish agentligi. Davlat fuqarolik xizmati sohasida malaka darajalari bo‘yicha metodik tavsiyalar. – T.: 2024. – 18 b.

4. “Yer resurslarini boshqarish va kadastr tizimi”. O‘quv qo‘llanma. – T.: Kadastr nashriyoti, 2022. – 94 b.

5. Kadrlar siyosati va davlat boshqaruvi: o‘quv-uslubiy qo‘llanma / M. Mamajonov, A. Jalolov, I. Nuritdinov. – T.: “Ilm ziyo”, 2023. – 112 b.

6. “Davlat boshqaruvi tizimini isloh qilishda innovatsion yondashuvlar” / Ilmiy-amaliy maqolalar to‘plami. – T.: Iqtisodiyot va davlat boshqaruvi instituti, 2022. – 136 b.

UO‘K: 528.4.528.9.332.3.504.05

YERLARNING TEXNIK XOLATINI GEODEZIK-KARTOGRAFIK JIHATDAN TAHLIL QILISH VA YER KADASTR INDIKATORLARIGA TA’SIRINI BAHOLASH

Umarov Nurali Shermatovich

Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura – qurilish universiteti,
Geomatika muhandisligi kafedrası doktoranti (DSc)

Ibragimov Laziz Toshpo‘lat o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura – qurilish universiteti,
Geomatika muhandisligi kafedrası katta o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada davlat yer kadastr ob’ektlarining hisobini yuritish uchun foydalaniladigan 1:10 000 masshtabdagi kartalarning aniqligi baholangan va yerlarning texnik xolatini geodezik-kartografik jihatdan tahlil qilingan. Shuningdek an’anaviy maydon yuzasini o’lchash natijalarini zamonaviy geodezik asboblarda maydon yuzasini o’lchash natijalari bilan solishtirigan.

Kalit so‘zlar: texnogen xavf yuqori bo‘lgan zonalar, relef, sun’iy yo‘ldosh, geografik axborot texnologiyalar, navbatchi kartalar va zamonaviy geografik axborot tizimlari.

Davlat yer kadastr ishlarini yuritish uchun yirik masshtabli kartalarni yaratish jarayonida yer maydonlarining chegaralarini belgilash, burilish nuqtalarining koordinatalarini aniqlash, yer kadastr uchun planlar tuzish va boshqa bir qator geodezik ishlar bajariladi. Yer kadastr hisobini yuritishda foydalaniladigan kartalarini yaratish jarayonida, geodezik ishlar asosan davlat, mahalliy va shartli koordinata tizimlarida amalga oshirildi. Bunda mahalliy va shartli koordinatalar tizimini davlat koordinata tizimi bilan bog‘lanishi muhim ahamiyat kasb etadi. Davlat yer kadastrini yuritishda mavjud yer maydonlari yuzasi aniqligini bilish, kerakli kartalarni yaratishda katta rol o‘ynaydi.

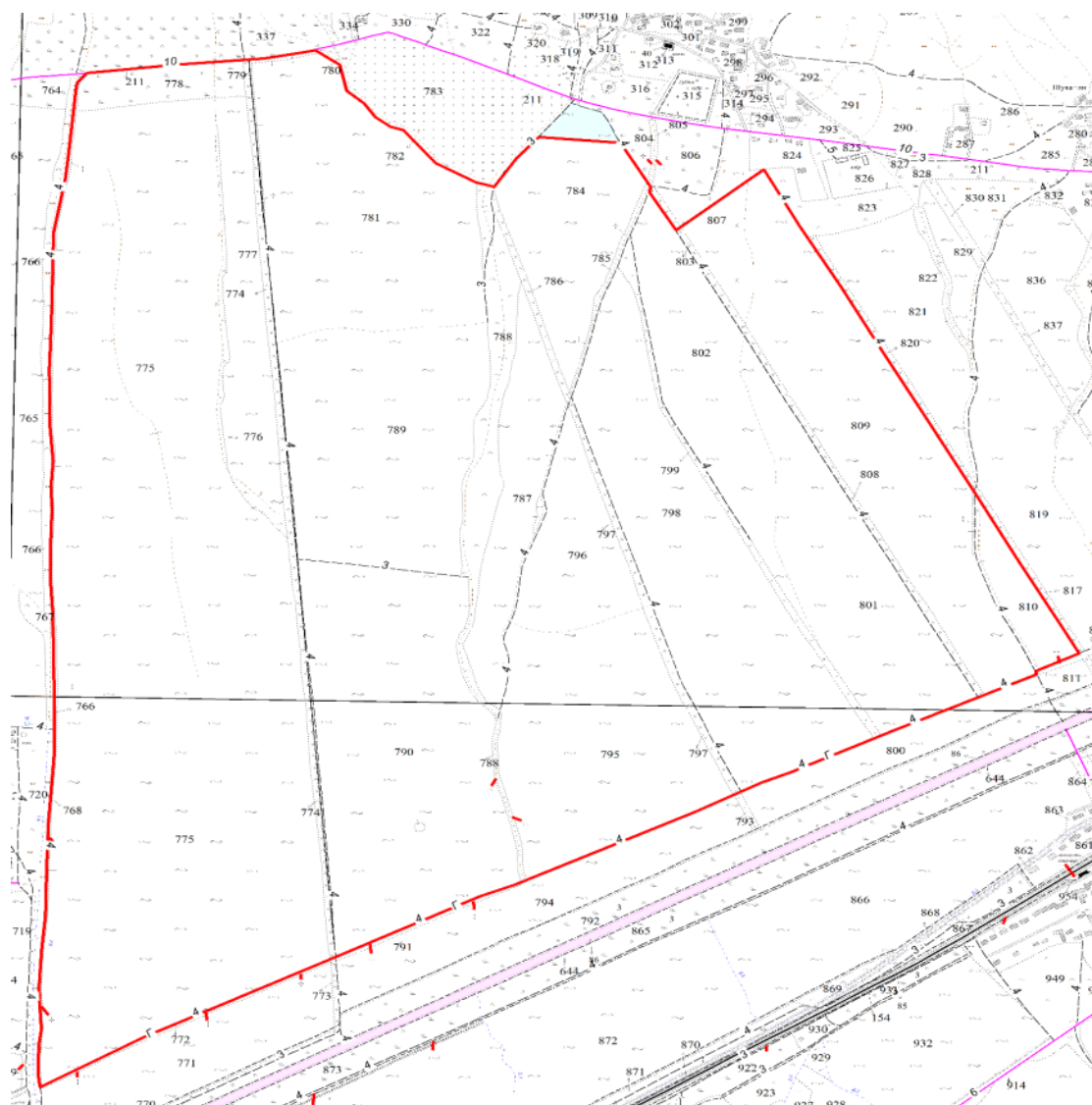
Shu maqsadda, Bulung‘ur tumani “G‘o‘bdin” massivi hududida joylashgan 774, 775, 776, 777, 778,

779, 781, 782, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 795, 796, 797, 798, 799, 801, 802, 803, 807, 808, 809 va 810 konturlarda 1:10000 masshtabli yer hisobini yuritishda foydalaniladigan karta yordamida hisoblash ishlari olib borildi va maydon yuzasini hisoblash ishlari aniqligi tahlil qilindi (1-rasm).

Olib borilgan o‘lchash ishlarida, dastlab O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Kadastr agentligining Samarqand viloyati boshqarmasi Bulung‘ur tuman bo‘limi ma’lumotlariga tayangan holda, yuqorida ko‘rsatilgan konturlar qaydnomasi tuzib chiqildi va ularning maydon yuzasi aniqlab olindi (1-jadval). O‘lchashlar natijasiga ko‘ra, ushbu hududdagi o‘rganilgan konturlar maydoni 1005, 9 gektarni tashkil qildi.

1-rasm.

**Tadqiqot olib borilgan hududning yer hisobini yuritishda
foydalaniladigan xaritasining fragmenti**

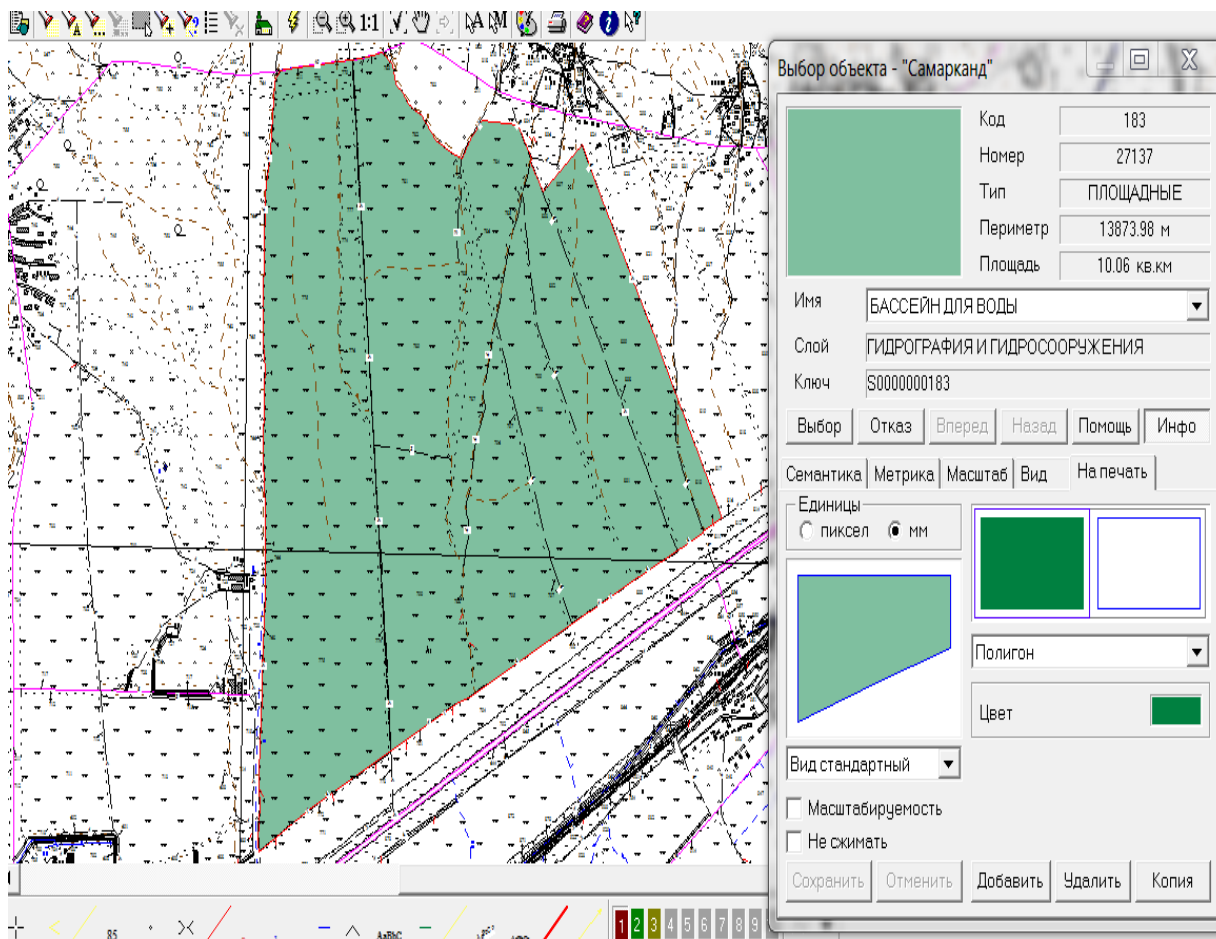


O‘lchash ishlari olib borilgan konturlarda, hisoblashlarni to‘g‘ri bajarilganligini taqqoslash uchun GAT dasturlari yordamida ortofotoplanga deshifrovka qilingan yer hisobini

yuritishda foydalaniladigan kartasida konturlar chegarasi belgilab olindi va maydon yuzasi aniqlandi (2-rasm).

2-rasm.

GAT dasturlari yordamida maydon yuzasini hisoblash



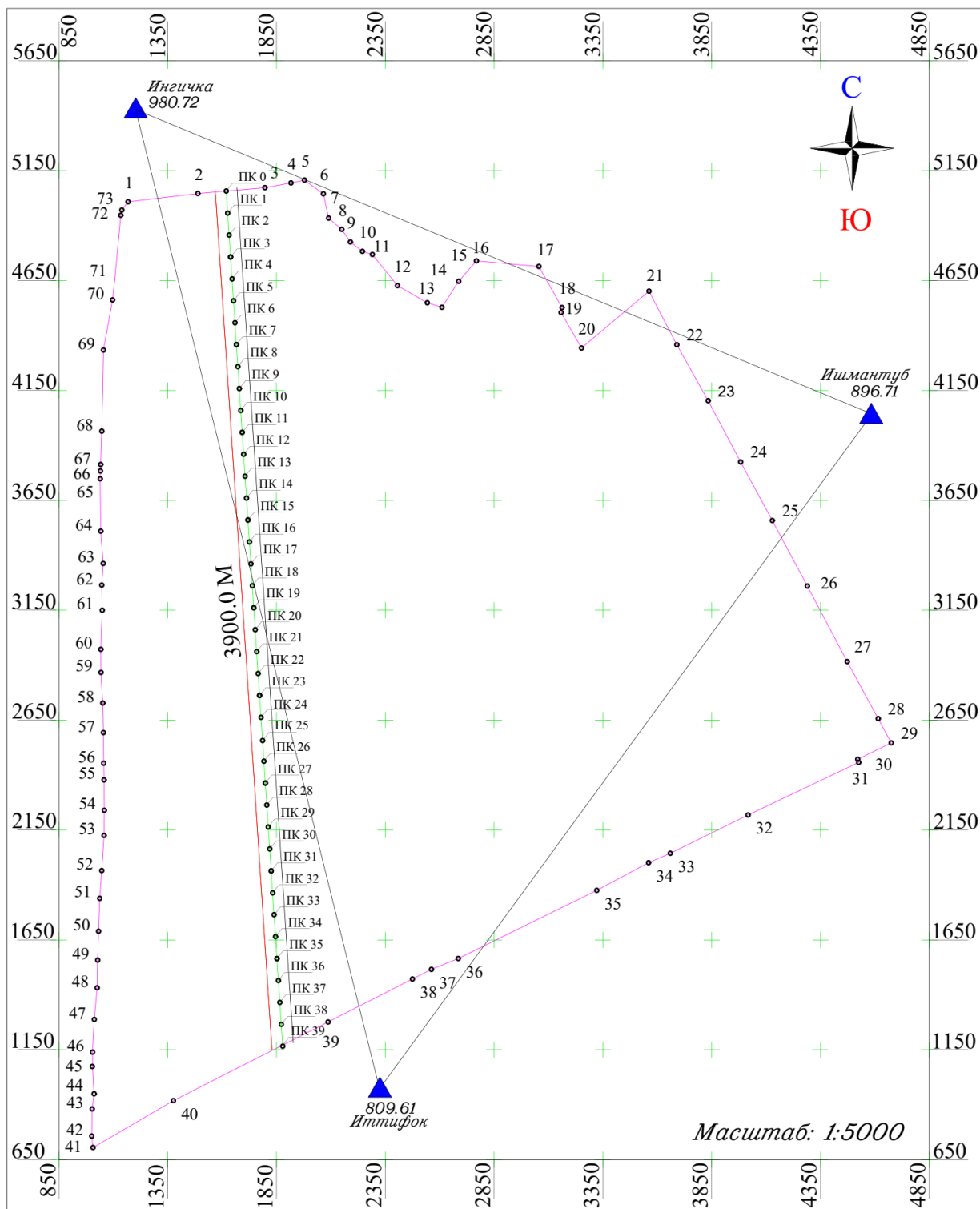
GAT dasturi yordamida maydon yuzasini aniqlash ishlarini bajarilganda ham o‘rganilgan konturlar maydoni 1005,9 gektarni tashkil qildi, bu an‘naviy usul bilan olib borilgan hisoblash natijalariga to‘g‘ri keladi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi, maydon yuzasini o‘lchash aniqligini oshirishga qaratilganligi sababli, hududda bir qator topografik ishlar

bajarildi, ya‘ni “GNSS STONEX S9 II” geodezik o‘lchash asbobi yordamida tayanch nuqtalar belgilanib olindi va tegishli koordinatalar asosida chegara nuqtalari aniqlandi. Ob’ektda jami 73 ta taxometr stansiya nuqtalari belgilandi (3-rasm). Bunda yopiq poligon hosil qilindi, ya‘ni o‘lchash ishlari bir nuqtadan boshlanib maydon chegarasi bo‘yicha aylanib yana birinchi nuqtaga qaytdi (2-jadval).

3-rasm.

Tadqiqot ob’ektining taxeometrik s’yomkasi rejasi va nivelirlash yo‘li



O‘rganilayotgan hudud maydoni analitik usulda hisoblandi. Olib borilgan hisob-kitob ma’lumotlariga ko‘ra, maydon yuzasi ushbu usulda ham 1005,9 gektarni tashkil qildi,

ya’ni maydon yuzasini o‘lchash ishlari bo‘yicha qo‘llanilgan barcha an’anaviy usullarda bir xil natija olindi.

2-jadval

Yopiq poligon burilish nuqtalarining koordinatalari

Нуқта	Координаталар		Нуқта	Координаталар		Нуқта	Координаталар	
№	$\pm X_i$	$\pm Y_i$	№	$\pm X_i$	$\pm Y_i$	№	$\pm X_i$	$\pm Y_i$
1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1167,65	5008,33	25	4128,73	3558,08	49	1028,32	1558,08
2	1487,96	5046,19	26	4306,22	3229,14	50	1032,26	1689,54
3	1796,76	5072,54	27	4461,31	2938,06	51	1037,41	1839,16
4	1916,40	5094,35	28	4615,17	2656,67	52	1046,8	1965,47
5	1978,49	5107,07	29	4674,84	2546,42	53	1057,4	2125,4
6	2065,42	5044,98	30	4521,43	2471,76	54	1058,61	2239,59
7	2089,66	4934,12	31	4525,52	2457,52	55	1057,4	2377,71
8	2149,63	4882,93	32	4017,26	2218,39	56	1055,88	2453,73
9	2189,61	4825,38	33	3659,85	2043,92	57	1054,37	2593,06
10	2244,74	4782,67	34	3559,9	2001,21	58	1051,34	2727,55
11	2290,47	4768,44	35	3321,97	1875,66	59	1043,47	2866,88
12	2405,72	4626,68	36	2685,14	1565,20	60	1042,86	2971,98
13	2542,78	4548,69	37	2561,71	1515,98	61	1049,22	3150,08
14	2610,18	4528,24	38	2474,63	1472,06	62	1046,8	3263,97
15	2687,26	4646,37	39	2026,35	1245,65	63	1053,46	3362,71
16	2768,44	4739,06	40	1375,89	0918,52	64	1042,56	3509,62
17	3055,88	4713,92	41	1006,51	0704,83	65	1039,68	3764,20
18	3162,20	4527,03	42	1001,06	0757,23	66	1040,44	3764,96
19	3157,96	4504,32	43	1002,88	0880,51	67	1040,44	3767,23
20	3251,86	4343,18	44	1011,66	0949,57	68	1047,25	3964,86
21	3561,71	4601,54	45	1005,00	1073,45	69	1054,82	4333,64
22	3689,84	4358,02	46	1004,39	1138,88	70	1096,47	4561,56
23	3833,86	4103,44	47	1012,57	1287,90	71	1107,83	4664,55
24	3983,04	3824,78	48	1025,90	1432,08	72	1134,33	4946,99
						73	1139,18	4970,77

An’anaviy maydon yuzasini geodezik asboblarda maydon yuzasini o‘lchash natijalarni zamonaviy o‘lchash natijalari bilan solishtirish

maqsadida “GNSS STONEX S9 II” geodezik o‘lchash asbobining “start-stop” va “step by step” rejimida maydon yuzasini o‘lchash ishlari bajarildi (4-rasm). O‘lchash natijasida “start-stop” rejimida maydon yuzasi

1005.9 gektar ekanligi aniqlangan bo‘lsa “step by step” rejimda 1035.4 gektarligi aniqlandi va o‘lchash natijalaridagi farq 29.5 gektarga tengligi ma’lum bo‘ldi.

4-rasm.

“GNSS STONEX S9 II” geodezik asbobi yordamida o‘lchangan maydon yuzasi



O‘lchash natijalarida bunday katta farq chiqishiga sabab “start-stop” rejimida olingan koordinata nuqtalarini to‘lqin qabul qilgich fazoda birlashtirilishi oqibatida faqat gorizonta1 quyilma hisobga olinib, qavariq va botiq maydonlarni o‘lchashda xatolik yuzaga keladi. “Step by step” rejimida bo‘lsa har bir

burilish va og‘ish burchagiga nisbatan joy koordinatalarini aniqlaydi, ya’ni z balandlik hamda gorizonta1 masofa hisobga olinadi natijada maydon va masofa o‘lchash xatoligi bartaraf qilinadi. Aniqlangan o‘lchash ishlarining tahlil natijalariga keladigan bo‘lsak, yer kadastr ob’ektining hisobini yuritish uchun tuzilgan

1:10000 masshtabdagi yer kadastr ishlarida foydalaniladigan xaritalarda maydon va masofa hisoblash ishlarida gorizontaal masofa hisobga olinadi, ya’ni maydon yuzasini hisoblash ishlari barcha dasturlarda faqat x, u koordinatalari orqali hisoblanadi bu esa kadastr indikatorlariga ta’siri katta bo’lishi mumkin.

Ma’lumki, ilmiy adabiyotlarda joyning kichik bo’lagida yer egriligini hisobga olmay kichraytirib, o’xshash holda gorizontaal tekislikka tushirilgan proeksiyasi karta deb yuritiladi [5; 1-17 b.]. Bundan shunday xulosa qilish mumkinki, yer yuzidagi qavariq va botiq yuzalar maydon yuzasini hisoblashda hisobga olinmaydi. Demak, zamonaviy geodezik asbobning “step by step” rejimda ham maydon o’lchash xatoligi mavjud bo’lishi mumkin. Chunki maydon yuzasini o’lchash vaqtida faqat chegara burilish nuqtalari orqali maydon yuzasi aniqlanadi. Qavariq va botiq yuzali maydonlarda masofalar xar o’n metr oraliqda masofa uzunliklari bir-biridan farq qilishi mumkin. Shu sababli, maydon yuzasini hisoblash ishlari to’g’ri bajarilayotganligiga aniqlik kiritish maqsadida, joydagi bir xil koordinata joylashgan masofa uzunligini bir-biri bilan solishtirish zarur. Masofa uzunliklarini bir-biri bilan solishtirish uchun belgilangan masofani

nivelirlash yo’li bilan joyning profili chizilishi kerak. Joyning profilini chizishda IV-sinf nivelirlash usulidan foydalanildi. Tadqiqot ob’ektini nivelirlash jarayonida oralig’i 50 metr dan bo’lgan uchta bir xil 3900 metrli masofalar tanlab olindi va 100 metr dan 39 ta piketga bo’lib chiqildi. Piketlarni joylashtirishda “LEICA TS 06” elektron taximetridan foydalanildi. Piketlarning boshlang’ich va oxirgi nuqtalari IV-sinf balandlik asosiga bog’langan xolda, joyning koordinatasi aniqlanib qoziqlar bilan belgilandi, belgilangan qoziqlar orasiga piketlar koordinata bilan joylashtirildi. Piketlarning bosh nuqtasi H0 dan boshlanib, bu nolinchii piket deb PK 0 va oxirgi nuqtasi Nb, ya’ni PK 39 deb belgilandi 3-rasmda keltirilgan. Belgilangan piket qoziqlar N-3 niveliri bilan nivelirlandi. Nivelirlash ishlari yakunlangandan so’ng, balandlik orasidagi barcha sanoqlar yig’indisining farqlari 1 formula yordamida topildi.

$$H_0 - H_B = \sum a - \sum b \quad (1)$$

Nivelirlashda yo’l qo’yilgan xatoliklarning qiymati (2) formula asosida xato cheki oshmagan holda tarqatildi.

$$f_{h_{cheki}} = 20 \text{ mm} \sqrt{L} \quad (2)$$

Hisoblash ishlari yakunlangandan so’ng bo’ylama va ko’ndalang profillari chizildi. Profillar

odatda nivelirlash jurnalidagi otmetkalari qarab chiziladi. Ma’lumki, har qanday profil har ikki xil gorizontal va vertikal masshtablarda chiziladi [4; 2-56 b.]. Gorizontal masshtabda gorizontal masofalar, vertikal masshtabda esa vertikal masofalar chiziladi.

Bo’ylama va ko’ndalang profil chizib tugatilgandan so’ng chizilgan profildan uchta masofa uzunligi va gorizontal quyilma aniqlandi D1-4055m, D2-4051m, D3-4057m, gorizontal quyilma d-3900 metr 5-rasmda keltirilgan. Bu yerda D1-masofa uzunligi, D2-chap tomon masofa uzunligi, D3- o’ng tomon masofa uzunligi va d-gorizontal quyilma. Zamonaviy dasturlarda tuzilgan kartadagi masofa bilan joydagi nivelirlash yo’li bilan aniqlangan masofa o’rtacha 152 metrqa farq qildi. “GNSS STONEX S9 II” geodezik “step by step” rejimida

Yer kadastr kartalarida, ayniqsa, murakkab relefli joylarda bunday maydon o’lchash ishlarini amalga oshirishda xatoliklar yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun bunday kartalarda maydon yuzasini hisoblash ishlarini bajarishda, uch o’lchamli kartalardan maydon yuzasini hisoblash ishlarida foydalanish maqsadga

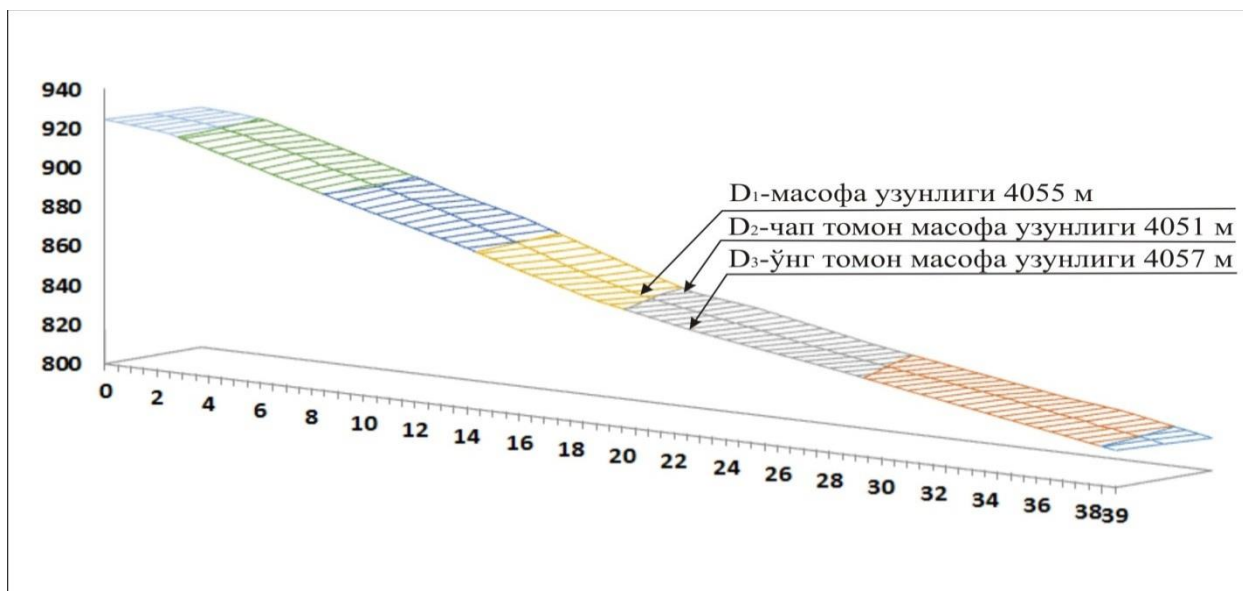
bo’lsa z balandlik hamda gorizontal masofa hisobga olinganligi bilan joyda maydon o’lchash ishlarini bajarishda faqat maydon chegarasini aylanib chiqish orqali maydon yuzasi aniqlanadi. Ma’lumki qavariq va botiq yuzalarda hisoblash ishlarini bajarish uchun o’lchash aniqligi va operativ yer hisobini yuritishda faqat maydon chegarasini aylanib chiqish orqali maydon yuzasini hisoblashda xatoliklar yuzaga keladi. Yuqoridagi tadqiqot natijalaridan ko’rinib turibdiki, qavariq va botiq yuzalarda masofalar xar 50 metrda 2 metrdan 4 metrgacha farq qilmoqda. Qolaversa, yer hisobini yuritishdagi 1:10000 masshtabdagi kartalarda maydon egriligi hisobga olinmaydi, ya’ni masofa va maydon o’lchashda d-3900 metr masofa, ya’ni gorizontal quyilma hisobga olinishi ma’lum bo’ldi [3; 6-99 b.].

muvofig. Shuningdek, uch o’lchamli xaritalarda x, u koordinata va z balandlik xam hisobga olinadi [3; 6-99 b.].

Tadqiqotimiz natijasida uchta D1, D2, D3, qiya masofalardan joyning profili bilan uch o’lchamli modeli ishlab chiqildi (5-rasm).

5-rasm.

D1, D2, D3 qiya chiziqlarining uch o'lchamli modeli



Uch o'lchamli modelda kartalarda maydon o'lchash ishlarini bajarishda faqat gorizontal masofani hisobga olib, o'lchash xato bo'lishi mumkin. Chunki, 6- rasmda ko'rsatilganidek, joy tekis holatda emas. Tadqiqotlar davomida aniq bo'lishicha, ushbu maydonning yuzasi qavariq va botiqliklardan iborat. Bu holat o'z-o'zidan 1:10000 masshtabda yaratilgan yer kadastr kartalarida qavariq va botiq maydon yuzasini aniqlashda yuzalar farqini keltirib chiqaradi. Bu esa yer hisobini yuritishga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Xulosa. Maydon yuzasini o'lchash ishlaridagi xatoliklarga aniqlik kiritish maqsadida 1:0 000 masshtabdagi kartadagi 3900 metr masofa joyiga chiqib har 50 metr

oraliqda nivelirlash ishlari bajarilib, 3 ta D1, D2, D3, nivelir yo'lining bo'ylama va ko'ndalang profili chizilib, kartadagi 3900 metr masofa bilan joydagi masofa bir-biri bilan taqqoslanganda D1-4055m, D2-4051m, D3-4057 metr ekanligi aniqlandi. Zamonaviy dasturlarda tuzilgan kartadagi masofa bilan joydagi nivelirlash yo'li bilan aniqlangan masofa o'rtacha 152 metrga farq qildi. Demak zamonaviy dasturlarda tuzilgan kartalarda qavariq va botiqliklar hisobga olinmasdan faqat gorizontal quyilmani hisobga olib o'lchash xato bo'lishi aniqlandi. Tadqiqot natijalaridan ko'rinib turibdiki, qavariq va botiq yuzalarda ham masofalar xar 50 metrda 2 metrdan 4 metrgacha farq qilmoqda.

Shuning uchun reliefi murakkab boʻlgan hududlarda yer hisobini yuritishda uch oʻlchamli kartalardan foydalanish maqsadga muvofiq boʻladi.

Adabiyotlar roʻyhati

1. Altiyev A.S. Yer resurslaridan foydalanish tizimini tartibga solish mexanizmlarini takomillashtirish: // Iqtisod fanlari doktori (DSc) ilmiy darajasi olish uchun yozilgan disser. avtoreferati – T., 2018.– 83 b.

2. Tuvshinbayar D. Razrabotka kart pravovogo polojeniya zemel Mongolii i metodiki ix sozdaniya s ispolzovaniem GIS-tekhnologiy: Avtoref. dis. kand. texn. nauk. Moskva – 2011. – 24 s.

3. Umarov N.Sh. Davlat yer kadastrini geodezik–kartografik taʼminlash ishlarini takomillashtirish // J. Meʼmorchilik va qurilish muammolari ilmiy – texnik jurnali. – Samarqand., 2022. №1 (2–qism) . – B. 96–99.

4. Avchiev Sh.K., Toshpoʻlatov S.A Amaliy geodeziya. Oʻquv qoʻllanma. 1–qism. T., TAQL, 2002. – 88 b.

5. Raklov V.P. Kartografiya i GAT. Uchebnik. – M., 2002. – 256 s.

6. Safarov E.Yu., Allanazarov O.R. va boshq. Kartografiya va geovizuallashtirish. – T.: Iqtisod – Moliya, 2016. – 171b.

UOʻK: 551.583.13

IQLIM OʻZGARISHI SHAROITIDA NAMANGAN VILOYATI ADIR TUPROQLARINING TABIIY NAMLIGIDAGI OʻZGARISHLAR VA UNI KARTALASHTIRISH

Qoriyev Mirzoxid Rustamjonovich

Namangan davlat pedagogika instituti

Geografiya fanlari boʻyicha falsafa doktori, dotsent (v.b.)

Annotatsiya. Mazkur maqolada dunyo miqyosida yuz berayotgan iqlim oʻzgarishi sharoitida Namangan viloyati adir hududlari tuproqlarining tabiiy namligidagi oʻzgarishlar tahlil qilingan. Shuningdek, “Landsat-8” sunʼiy yoʻldoshining 1990, 2000, 2010 va 2023-yillardagi maʼlumotlari asosida adir hududlarining tuproq namligi xaritasi tayyorlangan hamda uning tahlillari amalga oshirilgan.

Аннотация. В данной статье анализируются изменения естественной влажности почв адирных территорий Наманганской области в условиях

глобального изменения климата. Также составлена и проанализирована карта влажности почв адирных территорий на основе данных спутника Landsat-8 за 1990, 2000, 2010 и 2023 годы.

Annotation. This article analyzes changes in the natural soil moisture of the adyr territories of Namangan region under the conditions of global climate change. Also, a soil moisture map of the adyr territories was prepared and analyzed based on data from the Landsat-8 satellite for 1990, 2000, 2010, and 2023.

Kalit soʻzlar: iqlim oʻzgarishi, adir hududlari, tuproq namligi, qurgʻoqchilik, tuproq namligi xaritasi.

Ключевые слова: изменение климата, холмистые районы, влажность почвы, засуха, карта влажности почвы.

Key words: climate change, hilly areas, soil moisture, drought, soil moisture map.

KIRISH. Bugungi kunda butun insoniyatni jiddiy tashvishga solayotgan va uning salbiy oqibatlari allaqachon katta talofatlar yetkazayotgan ekologik muammolardan biri – bu “Global iqlim ozgarishi” hisoblanadi. Iqlim oʻzgarishlari harorat va yogʻingarchilikning oʻzgarishlarida, koʻp yillik qor va muzlarning kamayishida, shuningdek, dengiz sathining koʻtarilishi kabi aniq shakllarda tobora koʻproq namoyon boʻlib, insoniyatga oʻz taʼsirini koʻrsatmoqda.

Yuqorida taʼkidlanganidek, havo haroratining ortib borishi global iqlmi oʻzgarishining asosiy koʻrinishlaridan biri hisoblanadi. Maʼlumki, havo harorati bilan bugʻlanish va tuproq namligi oʻrtasida bogʻliqlik yuqori

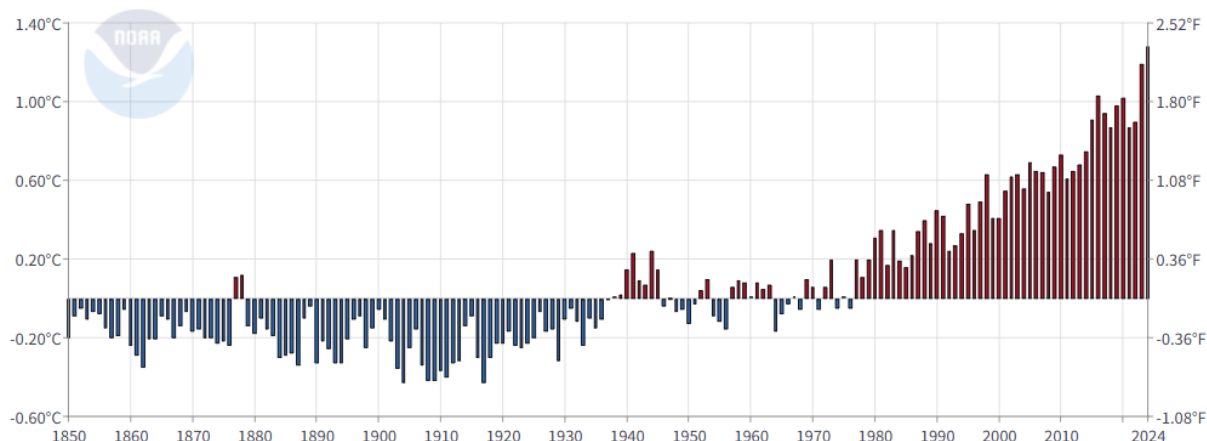
boʻlib, ulardan birining oʻzgarishi ikkinchisining ham oʻzgarishiga sabab boʻladi. Misol uchun havo haroratining koʻtarilishi bugʻlanishni koʻpayishiga, shu sababli Yer sirtini qurishiga va qurgʻoqchilikning intensivligi hamda davomiyligini ortishiga olib keladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) Milliy Atrof-muhit axboroti markazlarining yillik hisobotiga koʻra, 2024-yil 1850-yildan keyingi eng issiq yil boʻldi. Bu XX-asrdagi oʻrtacha 13,9°C dan 1,29°C yuqori hisoblanadi (1-rasm) [1]. Bu koʻrsatkich oʻtgan yilgi rekorddan 0,10°C koʻp. 175 yillik rekorddagi eng issiq oʻn yillik oxirgi oʻn yillikda (2015–2024) sodir boʻlgan.

1-rasm.

Tuproq sho'rlanish muammosi mavjud bo'lgan mamlakatlarni ifodalovchi jahon xaritasi [1]

Global Land and Ocean Average Temperature Anomalies
January-December



O'zbekistonda iqlim o'zgarishi masalasida ishonchli manbaalarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra 1880 yildan to hozirgi vaqtgacha bo'lgan davrda o'rtacha yillik harorat 1,6 °C (13,2 dan 14,8°C ga) ga oshganligi ko'rsatilgan [3]. Bu global miqyosda kuzatilayotgan o'rtacha sur'atlardan yuqoridir. Tadqiqot obyekti bo'lgan Namangan viloyatigi holat bundan ham yuqoridir. Jumladan, M.Qoriyevning ma'lumotlariga ko'ra, Namangan meteostansiyasiga bo'yicha, so'nggi 22 yillik davrdagi (2001-2022 yillar) o'rtacha yillik havo harorati 1881-1960 yillardagiga nisbatan 2,0°C ga ortganligi aniqlangan. Bu global miqyosdagi o'zgarishlardan salkam 2 barobar yuqori hisoblanadi. Pop meteostansiyasiga ko'ra aynan mana

shu davr oralig'ida havo harorati 1,4°C ga ortganligi aniqlangan [2].

Iqlim o'zgarishi sharoitida havo haroratining ortib borayotganligi uchun bu bilan bog'liq bo'lgan tuproq namligining kamayib borishiga sabab bo'lmoqda.

METODOLOGIYA.

Tadqiqotni olib borishda kartalashtirish metodidan foydalanildi. Namangan viloyati adir hududlarining tuproq namligi kartasi "Landsat-8" sun'iy yo'ldoshi tasvirlaridan foydalanib, ArgGis dasturida chizildi. Tuproq namligini yillar davomida qanday o'zgarib borayotganligini aniqlash maqsadida 1990, 2000, 2010 va 2023-yillardagi sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari asosida 4 ta karta tayyorlandi hamda ulardagi o'zgarishlar tahlil qilindi.

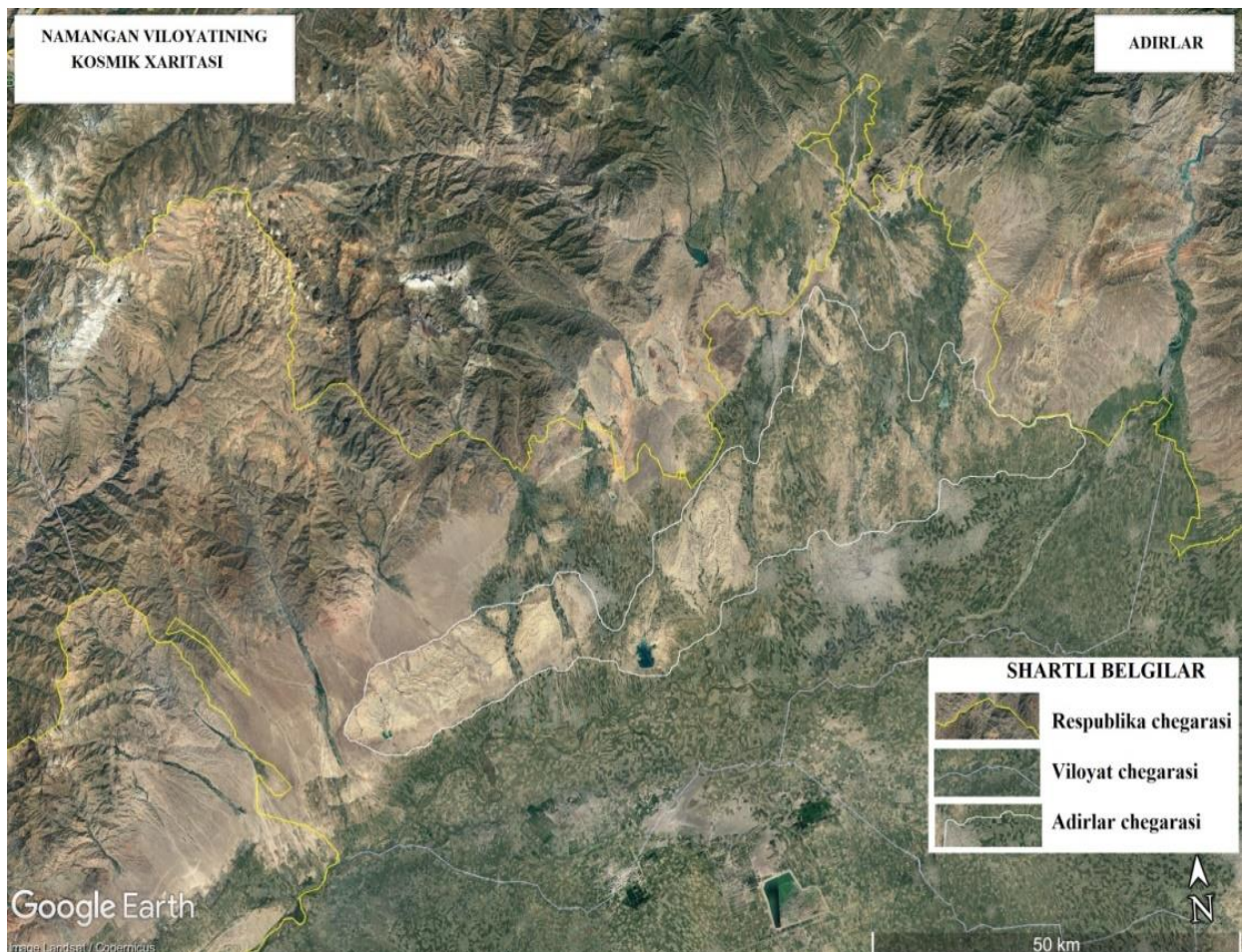
MUHOKAMA VA NATIJALAR. Namangan viloyati adir hududlari tuproqlarining tabiiy namligini iqlim o'zgarishi sharoitida o'zgarib borish jarayonini tadqiq etish maqsadida “Landsat-8” sun'iy yo'ldoshining 1990, 2000, 2010 va 2023-yillardagi tasvirlaridan foydalanib, ArgGis dasturida 4 ta karta tayyorlandi (3-6-rasmlar) hamda ulardagi o'zgarishlar tahlil qilindi. Dastlab, Namangan viloyatining adir

hududlari kartada aniq ajratib olindi (2-rasm).

2-rasmda berilgan xaritadan ko'rinib turibdiki, Namangan viloyatining shimoliy tog'oldi mintaqasidagi katta maydonda adirlar shakllangan. Adirlar viloyatning g'arbidan, ya'ni Chodaksoyning quyi qismidan shimoli-sharqiy yo'nalishda, keng polosani egallab, Pop, Chust, To'raqo'rg'on, Kosonsoy, Namangan, Yangiqo'rg'on, Chortoq va Uychi tumanlarigacha bo'lgan katta hududni egallaydi.

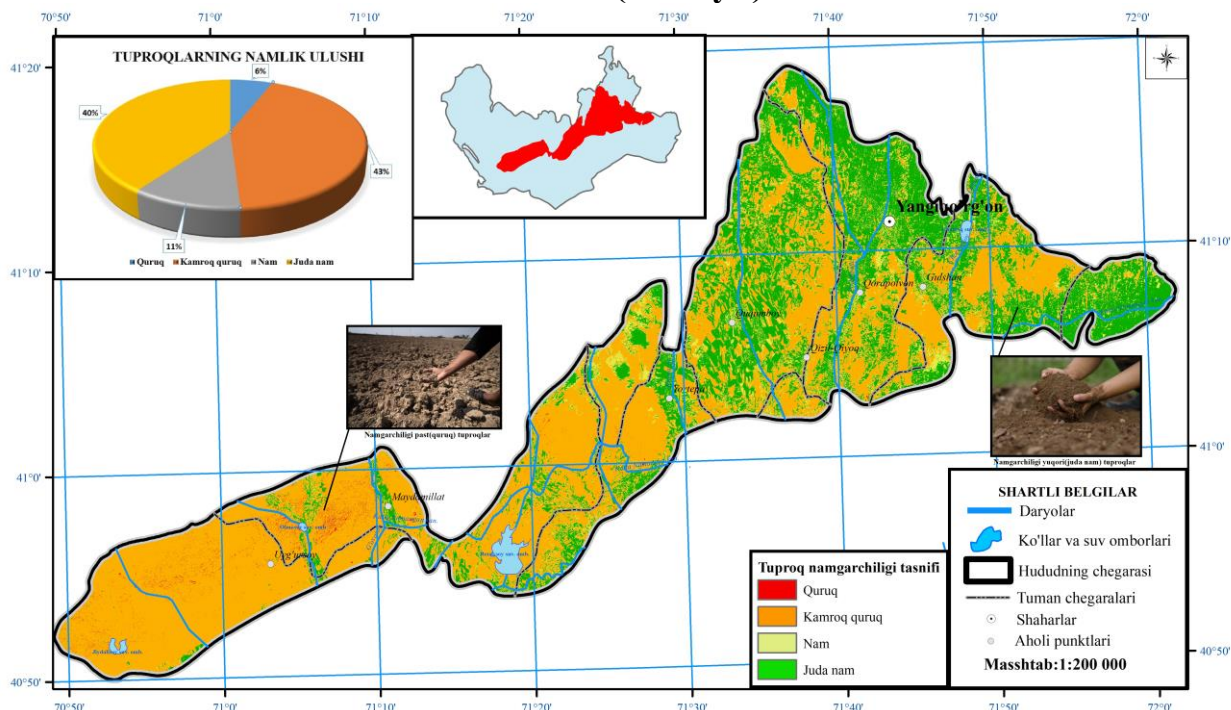
2-rasm.

“Google Earth” dasturi asosida tayyorlangan Namangan viloyati va uning adir hududlari kosmik xaritasi



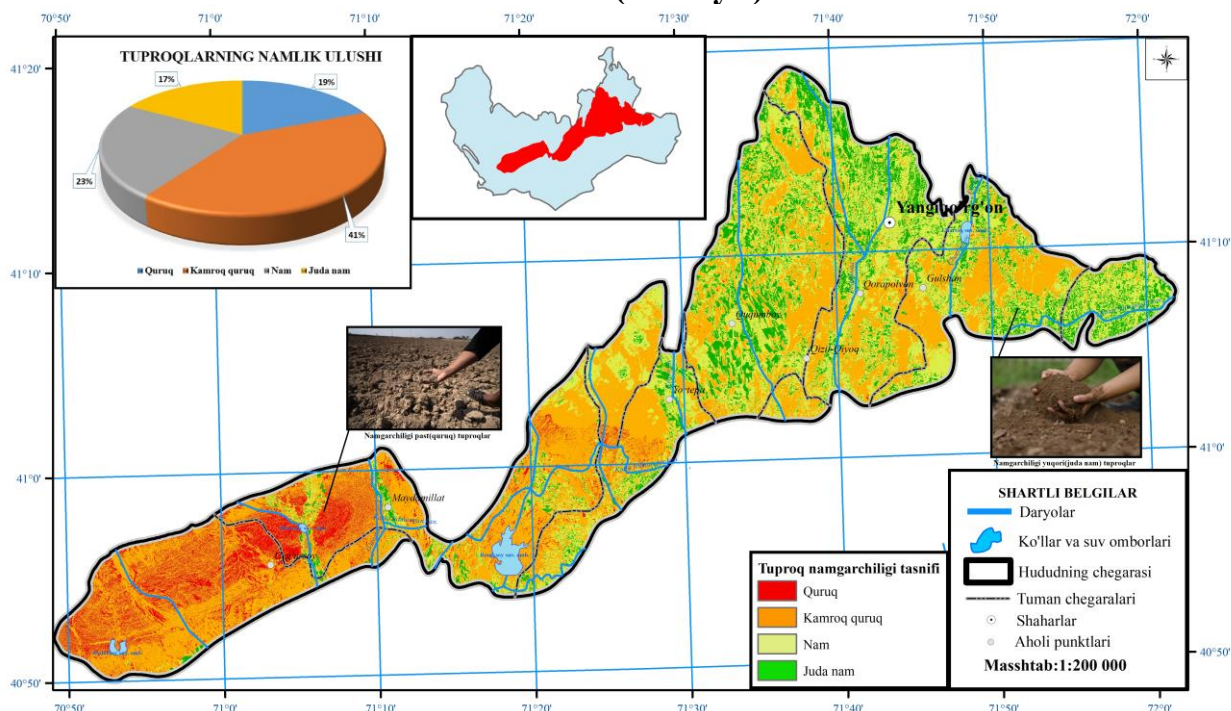
3-rasm.

Namangan viloyati adir hududlari tuproqlarining tabiiy namligi bo'yicha xaritasi (1990-yil)



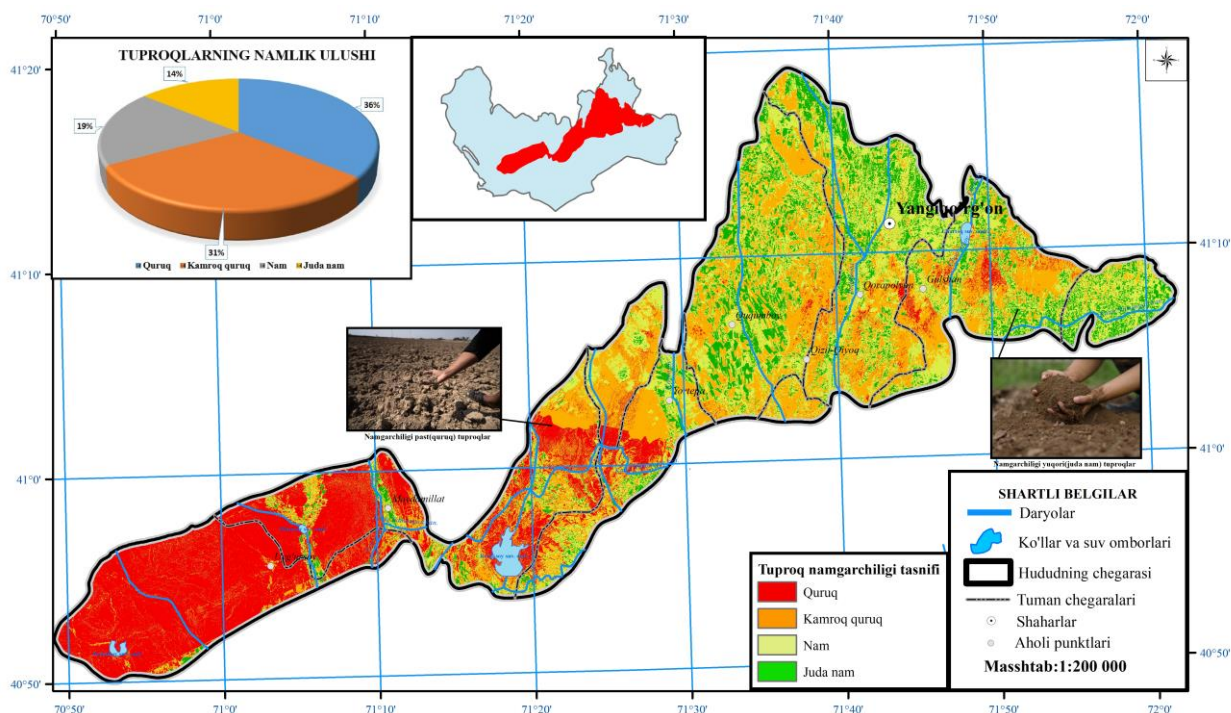
4-rasm.

Namangan viloyati adir hududlari tuproqlarining tabiiy namligi bo'yicha xaritasi (2000-yil)



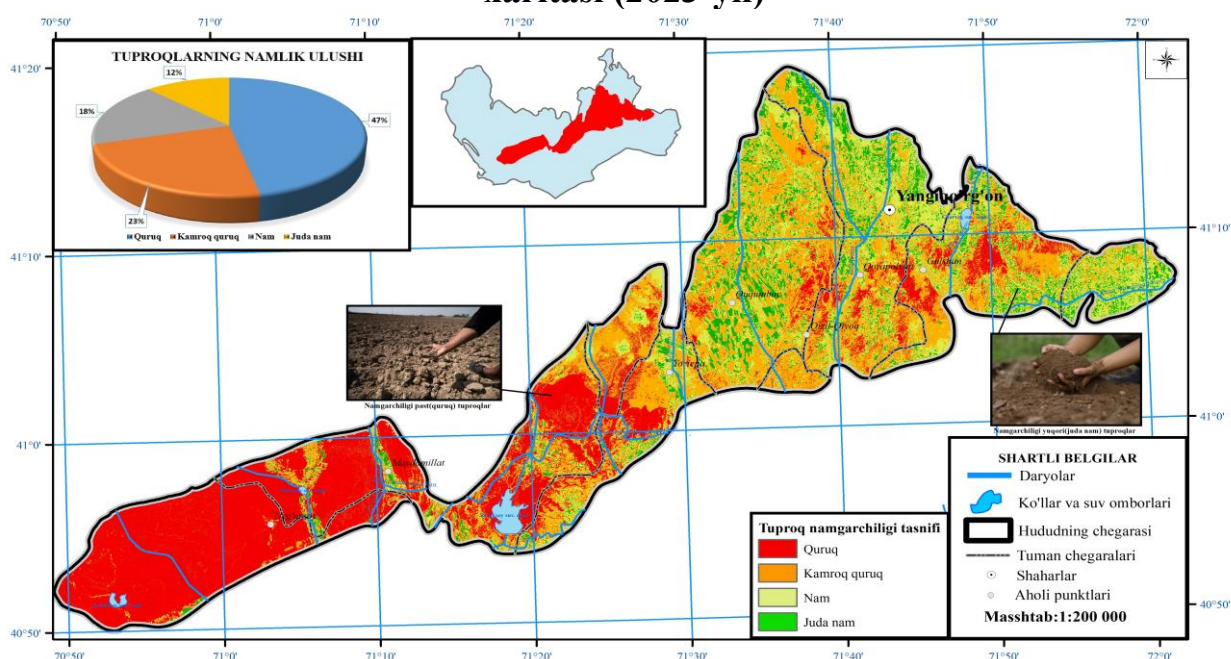
5-rasm.

Namangan viloyati adir hududlari tuproqlarining tabiiy namligi bo'yicha xaritasi (2010-yil)



6-rasm.

Namangan viloyati adir hududlari tuproqlarining tabiiy namligi bo'yicha xaritasi (2023-yil)



Yuqorida keltirilgan karta ma'lumotlariga ko'ra, 1990-yilda adir tuproqlarining 6% ini quruq yerlar tashkil etgan. Ammo, ularning maydoni keying yillarda kengayib borgan. Jumladan, 2000-yilda 19% ga, 2010-yilda 36% ga, 2023-yilda esa 47% kengaygan. Shunga bog'liq holda namga boy bo'lgan maydonlar kamayib borgan. Jumladan, juda nam yerlar 1990-yilda jami maydonning 40%ini tashkil etgan bo'lsa, bu ko'rsatkich 2023-yilga kelib 12% gacha kamaygan.

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Yuqorida keltirilgan karta ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, iqlim o'zgarishi sharoitida adir tuproqlarining tabiiy namligi yil sayin qisqarib bormoqda. Bu holat Namangan viloyatining adir hududlarida olib borilayotgan dehqonchilik ishlarini tuproq qurg'oqchiligi, jumladan, tuproq namligini tezda bug'lanib ketishi sababli qiyinlashtirib yuboradi. Bunday vaziyatda tuproq namligini uzoq vaqt saqlab qolishga yordam

beradigan terraslash va mulchalash agrotexnologiyalaridan foydalanish taklif etiladi. Ushbu agrotexnologiyalar o'zining samaradorligini bir necha tajribalarda o'z isbotini topgan.

FOYDALANILGAN

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) National Centers for Environmental Information. Global Climate Report Annual 2024.

<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202413>

2. Qoriyev M. Global iqlim o'zgarishi sharoitida Namangan viloyatining havo haroratidagi o'zgarishlar. Gidrometeorologiya va atrof-muhit monitoringgi, 2023, №3. – B. 31-43.

3. Rahimov E., Dalmuradova N., Dexkonova M. O'zbekiston Respublikasida hududida joylashgan meteorologik stansiyalarning qisqacha tahlili. Energiya va resurs tejash muammolari, 2021, №2. – B. 225-237.

“Geodeziya, kartografiya va kadastr muammolari” ilmiy jurnali

Maqolani rasmiylashtirish

IMRAD talabi asosida tayyorlanadigan maqolalar uchun quyidagi shakldan foydalanish tavsiya etiladi.

Rasmiylashtirish bo'yicha umumiy talablar:

- Varaq formati: A4, Varaqning yo'nalishi – kitob shakli;
- Maydonlar: yuqori va pastdan – 2 sm; chapdan – 3 sm; o'ngdan – 1,5 sm, Barcha xatboshilar – 1,25 sm. Maqolaning matnidagi barcha harflar – Times New Roman 14 o'lchamda, butun maqola matni uchun qator oraliq intervali – 1,15 bo'lgan holda bosilgan matn hisobida (jadvallar, rasmlar va adabiyotlar ro'yxati bilan birgalikda) 5-10 bet bo'lishi kerak.

- Maqolaning nomi, muallifning familiya, ismi va sharifi, ish joyi va lavozimi, annotatsiya va kalit so'zlar o'zbek, rus va ingliz tillarida yozilishi kerak.

- Tahririyat barcha maqolalarni taqrizga yuboradi va taqrizdan o'tmagan maqolalar jurnalda chop etilmaydi hamda qaytarilmaydi. Muallif tomonidan yuborilgan maqolalardagi ma'lumotlarni to'liqligi va haqqoniyligiga muallif(lar)ning o'zi ma'suldir.

Maqola boshida UO'K joylashtiriladi

MAQOLANING NOMI

(Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda qalin, katta harfli formatda o'rtada joylashishi lozim)

Muallifning familiya, ismi va sharifi

(Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda qalin, o'rtada joylashishi lozim)

Ish joyi va lavozimi

(Times New Roman 14 o'lchamda kursiv, o'rtada joylashishi lozim)

Elektron manzil (Times New Roman 14 o'lchamda, giperhavasiz o'rtada joylashishi lozim)

Annotatsiya: Maqola annotatsiyasi 5-7 qatordan iborat bo'lib, o'zbek, rus va ingliz tillarida yozilishi lozim. Annotatsiya maqolada ko'tarilgan masala, uning dolzarbligi, masalaning yechimi uchun foydalanilgan uslubiyat, masalaning yechimi, muallifning ilmiy va amaliy hissasi haqida qisqacha ma'lumotlarni o'z ichiga oladi (Times New Roman 14 o'lchamda kursiv, kenglik bo'yicha tekislash lozim).

Kalit so'zlar: Maqolaning mazmunini ochib beruvchi kamida 7 ta so'zni o'z ichiga oluvchi so'zlardan iborat bo'lishi lozim. Kalit so'zlar ham o'zbek, rus va ingliz tillarida har bir annotatsiyadan so'ng yozilishi kerak (Times New Roman 14 o'lchamda kursiv, kenglik bo'yicha tekislash lozim).

KIRISH (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Maqolaning kirish qismida maqolada ko'tarilgan muammo, uning tavsifi, maqolada tadqiq qilingan masalaning tanlanish sababi, asoslari, uning dolzarbligi va ilmiy yangiligini o'zida aks ettirishi lozim.

ADABIYOTLAR TAHLILI (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Bu bo'limda tahlil etilgan adabiyotlar yoritiladi. Adabiyotlar tahlili qismi 14 o'lchamda Times New Roman yozuvida shakllantiriladi.

METODOLOGIYA (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Mazkur bo'limda ilmiy maqolada olib borilgan va o'tkazilgan tadqiqot usuli haqida yoritiladi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Ushbu bo'limda maqolaga oid bo'lgan natijalar (jadvallar, grafiklar, diagrammalar va boshqalar) berilishi mumkin.

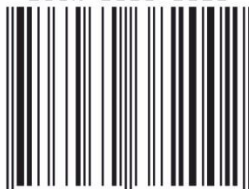
XULOSA VA TAKLIFLAR (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Bu bo'limda maqolaning tugallangan xulosasi keltiriladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI (katta harflarda Times New Roman bosma shaklda 14 o'lchamda). Mazkur bo'limda foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati shakllantiriladi. O'rganilgan adabiyot yoki manbaning muallifi, mavzusi, chop etilgan yili va joyi, nashriyot va qo'llanilgan betlari ko'rsatilishi kerak.

Eslatma: tadqiqotchi maqola, ilmiy ishlanmalarini yozish jarayonida imloviy xatoliklarga yo'l qo'ymaslik choralari ko'rish shart. Lotin yozuvidagi harflarni krill yozuvida qolib ketmasligiga, o', k, q, u harflarini hamda ' ' tinish belgilarining to'g'ri yozilishiga alohida e'tibor berishlari so'raladi.



ISSN 3030-3826



9 773030 382002