

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

*ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal*

№4

2025
APREL



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



РЭУ.РФ
Российский экономический университет
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



BOSH MUHARRIR:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

Shakarov Zafar G'afforovich, iqtisodiyot fanlari doktori, PhD

TAHRIR HAY'ATI:

Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor, akademik

Sharipov Kongratbay Avazimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor, TDIU kengash kotibi

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbonov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Botirali Roxatiliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor. Buxoro davlat texnika universiteti

MUHANDISLIK & IQTISODIYOT

*ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal*

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
- 05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
- 05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
- 05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
- 05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
- 05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
- 05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
- 05.01.07 – Matematik modellash
- 05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
- 05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
- 05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
- 05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
- 05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
- 05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
- 05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
- 05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
- 05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
- 05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
- 05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
- 05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
- 10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
- 10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti

Ma'lumot uchun, OAK
Rayosatining 2024-yil
28-avgustdagi 360/5-son
qarori bilan "Dissertatsiyalar
asosiy ilmiy natijalarini chop
etishga tavsiya etilgan milliy
ilmiy nashrlar ro'yxati"ga
texnika va iqtisodiyot fanlari
bo'yicha "Muhandislik va
iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga
kiritilgan.

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

1. Toshkent shahridagi G. V. Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

Роль искусственного интеллекта в управлении финансовым потенциалом предприятий.....	10
Юсупов Файзулла Якубович	
Erkin iqtisodiy zonalar faoliyatini moliyaviy vositalar orqali takomillashtirish: "Navoiy" EIZ misolida.....	20
Quziev Ravshan Ramazanovich	
Davlat xaridlari jarayonini boshqarish va nazorat qilishning muhim jihatlari.....	26
Xodjamqulov Shahboz Sherali o'g'li	
Oliy ta'lim tizimini baholash: milliy model va global standartlar.....	31
Hakimov Hakimjon Abdullo o'g'li, Hakimova Gulnoza Abdulloyevna	
Aksiyadorlik jamiyatlarining investitsion jozibadorligini oshirishda xorij tajribasi.....	37
Qodirov Iskandar Alisher o'g'li	
Механизмы адаптации рынка труда к новой модели экономического роста: теория, практика и цифровые решения.....	41
Абдумухтаров Анваржон Акрамжонович	
Xorazm viloyati eksport strategiyasini takomillashtirishning iqtisodiy va ijtimoiy ta'sirlari.....	50
Fozil Xolmurotov	
Suv resurslarini tejashda aqli sug'orish tizimlarining ahamiyati.....	62
Abdullayev.A., Karimov Anvarjon Muqumjonovich	
To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoati raqobatbardoshligini oshirishning marketing vositalari.....	68
Satvoldiyev Ulugbek Kamilovich	
The current state and development trends of innovative activity in agriculture.....	72
Aytmuratova Miyrigul Zhalgasovna	
Методология оценки инновационной деятельности.....	78
Алиева Эльнара Аметовна	
Yashil iqtisodiy o'sishda raqamli iqtisodiyot va tadbirkorlikning integratsiyalashuvi.....	86
Xodjamov Asliddin O'ktam o'g'li, Maqsudov Bunyod Abdusamat o'g'li	
Tijorat banklari aktivlarini diversifikatsiya qilish yo'llari tahlili.....	92
Abdurazzoqov Abdualim Abdujabbor o'g'li	
Направления повышения эффективности средств, направляемых на обеспечение занятости населения и сокращение бедности.....	97
Маликов Аuezхан Жорабекович	
O'zbekiston uy xo'jaliklarining farovonlik koeffitsiyenti: blackorby va donaldson yondashuvi asosida tahlili.....	106
Boltayeva Dilafza Jumaqulovna	
O'zbekistonda aholi jon boshiga asosiy kapitalga investitsiyalarning o'zgarish dinamikasi.....	114
Qo'shbaqov Aybek Shovqiyevich	
Yashil iqtisodiyotga o'tish sharoitida barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlash, davlat iqtisodiy siyosatini takomillashtirish va sirkulyar iqtisodiyot tamoyillarini joriy etishning samaradorligini oshirish yo'llari.....	123
Muratbaeva Eleonora Muxamedjan qizi, Saifnazarov Ismoil Saifnazarovich	
Yangi o'zbekistonda kichik biznes va xususiy tadbirkorlikning rivojlanish tendensiyalari.....	132
Tojiyev Javlonbek Rustamovich	



Mulkchilik shakliga ko'ra tijorat banklarida depozitlarining amaldagi holati tahlili	138
Allaberganov Sirojali Saxatovich	
Bandlikni ta'minlashda moliyaviy mexanizmlarning o'rni va ahamiyati	151
Karimjonov Muhammadrasul To'liqinjon o'g'li	
Mustaqil direktorlar ulushi, nomoliyaviy axborotlarning oshkor qilinishi va dividend siyosatining kapital qiymatga kompleks ta'siri	159
Urinov Bobur Nasilloevich	
Turizm orqali ish o'rinlarini yaratish va bandlik muammosini kamaytirish imkoniyatlari	167
Kaxramanova Sevda Shamsiddin qizi	
Kam quvvatli gidroelektr stansiya uchun mos bo'lgan invertor, reduktor, akkumulyator va generatorni tanlash	173
Xamrayev Og'abek Oybek o'g'li, Davletov I.Y.	
Raqamli iqtisodiyot sharoitida sanoat tarmoqlarini ijtimoiy va iqtisodiy jarayonlarini rivojlantirishning ilmiy-uslubiy asoslari	182
Ibragimova Gulnoza Sayidmuradovna	
Terminologiya va ilmiy terminologiya xususida	188
Ruziyeva Gulnoz Temirqulovna	
O'zbekiston Respublikasida innovatsiyalarni tashkil etish va moliyalashtirish yo'llari	192
Ramazonov Javohir Bekzod o'g'li	
Bazalt chiqindi toshqol asosidagi kam suv talabchan sementlarning samaradorligini oshirish	197
Babayev Sultonbek Sunnat o'g'li	
Qashqadaryo qayta tiklanuvchi energiya manbalarining samaradorligini turli yondashuv asosida baholash	203
Omonova Sitara Zafar qizi, Utayev Sobir Achilovich	
Tilshunoslikning mexanika muhandisligi terminlari xususida	208
Mansurova Nafisa Qamariddinovna	
"Chizma geometriya va perspektiva" fanining arxitektura bilimlari tizimidagi roli	213
Yusubjonov Jonibek Farxod o'g'li	
Geodezik plan olishning avtomatlashgan usullari	219
Mamajonova Nodira Alisher qizi	



UDK: 528.4:004.9:528.5(575)

GEODEZIK PLAN Olishning AVTOMATLASHGAN USULLARI

Mamajonova Nodira Alisher qiziAndijon davlat texnika instituti
“Arxitektura va gidrotexnika” kafedrası assitent o'qtuvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada geodezik plan olish jarayonini avtomatlashtirishning asosiy usullari va zamonaviy texnologiyalari tahlil qilinadi. GNSS, LiDAR, dronlar va GIS texnologiyalari yordamida plan olish jarayonini samarali va tezkor amalga oshirish imkoniyatlari ko'rsatib berilgan. GNSS texnologiyasi yordamida real vaqtda aniqlik bilan geodezik o'lchovlar amalga oshiriladi, LiDAR texnologiyasi esa uch o'lchamli nuqta bulutlari hosil qilishda yuqori zichlik va aniqlikni ta'minlaydi. Dronlar va GIS texnologiyalari esa katta maydonlarda tezkor ma'lumot yig'ish va tahlil qilishda samaradorlikni oshiradi. Tadqiqot natijalari geodezik tadqiqotlarning aniqligini oshirishga xizmat qiladi va geodezik rejalashtirish jarayonini avtomatlashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Geodezik plan, avtomatlashtirish, GNSS, LiDAR, dronlar, GIS, nuqta bulutlari, fotogrammetriya, RTK o'lchovlar.

Abstract: This article analyzes the main methods and modern technologies for automating the geodetic plan acquisition process. The possibilities of efficient and rapid implementation of planning using GNSS, LiDAR, drones, and GIS technologies are demonstrated. GNSS technology ensures real-time accuracy in geodetic measurements, while LiDAR technology provides high-density and high-accuracy point clouds. The use of drones and GIS technologies enhances efficiency in data collection and analysis over large areas. The research results contribute to improving the accuracy of geodetic studies and play a significant role in the automation of geodetic planning processes.

Keywords: Geodetic plan, automation, GNSS, LiDAR, drones, GIS, point clouds, photogrammetry, RTK measurements.

Аннотация: В данной статье анализируются основные методы и современные технологии автоматизации процесса геодезического планирования. Показаны возможности эффективного и оперативного выполнения планирования с использованием технологий GNSS, LiDAR, дронов и GIS. Технология GNSS обеспечивает выполнение геодезических измерений в режиме реального времени с высокой точностью, в то время как технология LiDAR гарантирует получение трехмерных облаков точек с высокой плотностью и точностью. Применение дронов и технологий GIS повышает эффективность сбора и анализа данных на больших территориях. Результаты исследований способствуют повышению точности геодезических исследований и имеют важное значение для автоматизации процессов геодезического планирования.

Ключевые слова: Геодезическое планирование, автоматизация, GNSS, LiDAR, дроны, GIS, облака точек, фотограмметрия, RTK измерения.

KIRISH

Geodezik o'lchovlar, yer uchastkalarini rejalashtirish, muhandislik-geodezik tadqiqotlar va shaharsozlik loyihalarini amalga oshirishda muhim ahamiyatga ega. An'anaviy geodezik plan olish usullari ko'p vaqt va mehnat talab qiladi, natijada inson xatoligi ehtimoli ortadi. Zamonaviy texnologiyalar va avtomatlashtirish jarayonlari ushbu muammolarni hal qilishda muhim rol o'ynamoqda [1]. O'zbekiston Respublikasida geodezik va kartografik faoliyatni tartibga soluvchi asosiy qonunlardan biri bu 1997-yil 28-avgustda qabul qilingan "Geodeziya va kartografiya to'g'risida" gi O'RQ-463-

son Qonundir[10]. Shuningdek, 2021-yil 12-martdagi PQ-5039-sonli Prezident qarorida GNSS va dron texnologiyalaridan foydalangan holda aerofotogeodeziya ishlari va kartografik monitoringni takomillashtirishga qaratilgan chora-tadbirlar belgilangan. Ushbu qarorlarda, shuningdek, O'zbekiston Respublikasida raqamli kartografik ma'lumotlar bazasini yaratish va geodezik tadqiqotlarni avtomatlashtirish bo'yicha ko'rsatmalar berilgan. Geodezik plan olish jarayonida avtomatlashtirish jarayonlari, masalan, GNSS (Global Navigation Satellite System), LiDAR (Light Detection and Ranging), dronlar va GIS (Geographic Information System) texnologiyalaridan foydalanishni o'z ichiga oladi. GNSS texnologiyalari orqali real vaqtda RTK (Real-Time Kinematic) rejimda yuqori aniqlikdagi koordinatalar olish mumkin. Masalan, Toshkent viloyatida o'tkazilgan tadqiqotlarda GNSS asosida RTK o'lchovlari orqali 2-3 sm aniqlikdagi nuqta koordinatalari aniqlangan [12]. LiDAR texnologiyasi yorug'lik nurlari yordamida uch o'lchovli nuqta bulutlari hosil qiladi va relyef modellarini yaratishda qo'llaniladi. Toshkent va Farg'ona vodiysida LiDAR texnologiyasi orqali 98% aniqlikda relyef modeli yaratildi [13]. Havo dronlari esa katta maydonlarni qamrab olish imkonini beradi, natijada 100 gektargacha maydonni 30 daqiqa ichida skanerlash va 5 sm aniqlikdagi ortofotoplan yaratish mumkinligi aniqlangan [14]. GIS texnologiyalari esa bu ma'lumotlarni tahlil qilish, qatlamlar bilan ishlash va 3D modellar yaratish imkonini beradi. O'zbekistonda GIS texnologiyalaridan foydalanish natijasida geodezik tadqiqotlar samaradorligi 30% ga oshgani qayd etilgan [15]. Ushbu maqolada geodezik plan olish jarayonini avtomatlashtirishning asosiy usullari va texnologiyalari ilmiy asosda tahlil qilinadi. Geodezik tadqiqotlarda avtomatlashtirishni keng qo'llash orqali vaqtni tejash va inson xatolarini kamaytirish mumkinligi asoslangan holda ko'rsatiladi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Geodezik plan olish jarayonida GNSS, LiDAR, dronlar va GIS texnologiyalari keng qo'llaniladi va bu usullar orqali avtomatlashtirish jarayonining samaradorligi sezilarli darajada oshadi. GNSS tizimlari, masalan, GPS (AQSh), GLONASS (Rossiya), BeiDou (Xitoy) va Galileo (Yevropa Ittifoqi) orqali yuqori aniqlikda geodezik o'lchovlar amalga oshiriladi. GNSS tizimlari RTK (Real-Time Kinematic) va statik rejimda ishlaydi, bu esa 2-5 sm aniqlikdagi nuqta koordinatalarini aniqlash imkonini beradi [2]. O'zbekistonning turli viloyatlarida olib borilgan tadqiqotlar natijasida RTK texnologiyasi orqali 3 sm aniqlikda nuqta koordinatalari aniqlangani isbotlangan [12]. GNSS ma'lumotlarini qayta ishlash natijasida, Toshkent viloyatida 98% aniqlikda relyef modeli yaratilgan [13].

LiDAR texnologiyasi yorug'lik nurlari yordamida obyektlar va yer yuzasini skanerlash orqali uch o'lchovli nuqta bulutlari hosil qiladi. Ushbu texnologiya geodezik plan olishda yuqori aniqlik va zichlik bilan ma'lumot to'plashga imkon beradi [3]. LiDAR texnologiyasidan foydalanish orqali 10 sm aniqlikda relyef xaritalari yaratish mumkin [7]. Toshkent va Farg'ona vodiysida LiDAR texnologiyasidan foydalangan holda 98% aniqlikdagi relyef modellari yaratildi. LiDAR orqali hosil qilingan nuqta bulutlari raqamli relyef modellarini (DEM) yaratishda foydalaniladi. Bundan tashqari, relyefni tahlil qilish va hududning 3D modellarini yaratishda LiDAR texnologiyasi samarali natijalar beradi [14].

Havo dronlari yordamida geodezik plan olish an'anaviy yer o'lchovlariga nisbatan ko'proq maydonni qamrab oladi va tezkor ma'lumot yig'ish imkonini beradi. Dronlar orqali olingan suratlar va videolar fotogrammetriya asosida qayta ishlanadi va aniq ortofotoplanlar yaratiladi [4]. Dronlardan foydalanishda 100 gektargacha maydonni 30 daqiqa ichida qamrab olish va 5 sm aniqlikdagi ortofotoplan yaratish mumkin [8]. Samarqand va Andijon viloyatlarida dronlardan foydalanilgan tadqiqotlar natijasida dron orqali olingan ortofotoplanlarning aniqligi 96% darajada bo'lgani qayd etilgan [13]. Dronlar aerofotogeodeziya jarayonlarida ham muhim ahamiyatga ega bo'lib, 3D modellar yaratish va kartografik monitoringda keng qo'llaniladi.

GIS texnologiyalari orqali geodezik ma'lumotlar tahlil qilinadi va vizual shaklda taqdim etiladi. GIS dasturlari qatlamlar asosida ma'lumotlarni tahlil qilish, bashorat qilish va 3D modellar yaratish imkonini beradi [5]. GIS platformalarida dronlardan va LiDAR texnologiyalaridan olingan ma'lumotlar birlashtirilib, hududlarning raqamli xaritalari yaratiladi. O'zbekistonning Surxondaryo viloyatida GIS texnologiyalaridan foydalanilgan tadqiqotlarda geodezik xaritalarning aniqligi 95% ga yetgani qayd etilgan [14].



Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, geodezik plan olish jarayonida GNSS texnologiyalaridan foydalanishning afzalliklari, ayniqsa, real vaqtda aniqlikni oshirishda muhim ahamiyatga ega. Brown va boshqalarning tadqiqotlari [2] GNSS texnologiyalarining RTK rejimida ishlash samaradorligini ko'rsatib, 2-3 sm aniqlikda o'lchovlar olish imkonini tasdiqlagan. LiDAR texnologiyalari orqali nuqta bulutlari yaratish va 3D relyef modellari tayyorlash jarayonining aniqligi Miller tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda [7] 98% aniqlikda tasdiqlangan. Dronlar orqali qamrov hududini kengaytirish va GIS platformalarida tahlil qilingan ma'lumotlarni integratsiyalash natijasida geodezik plan olish samaradorligi 30% ga oshgani Patelning [13] izlanishlarida qayd etilgan. O'zbekistonda Murodov [14] tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar dronlardan fotogrammetriya asosida geodezik plan olish natijalarini 96% aniqlikda baholagan (1-jadval).

1-jadval. Geodezik texnologiyalar tahlili.

№	Geodezik texnologiya nomi	Aniqlik darajasi % da
1	GNSS	98
2	LiDAR	98
3	Dronlar	96
4	GIS	95

Shuningdek, Ismoilov [14] GIS texnologiyalaridan foydalanishning innovatsion yondashuvlarini tahlil qilgan va bu jarayonlarning 30% samaradorlikka olib kelishini ta'kidlagan. Bu texnologiyalar kombinatsiyasi geodezik tadqiqotlar sifati va aniqligini oshirishda innovatsion yondashuvni ta'minlaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqot ishlarini amalga oshirishda ilmiy tadqiqot metodologiyasida keng qo'llaniladigan usullardan foydalanildi. Ilmiy tahlil jarayonida ana shu ilmiy tadqiqot usullaridan, xususan, kuzatish, umumlashtirish, guruhlash, taqqoslash, tahlil qilishda esa sintez va tahlil usullaridan keng foydalanildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Geodezik plan olish jarayonini avtomatlashtirishda GNSS, LiDAR, dronlar va GIS texnologiyalari yuqori aniqlik va samaradorlikni ta'minlashga xizmat qiladi. Ushbu texnologiyalarning kombinatsiyasi yordamida geodezik tadqiqotlar samaradorligi 30-40% ga oshadi. GNSS texnologiyasi orqali RTK va statik rejimda amalga oshiriladigan o'lchovlar maydonlarni tezkor tahlil qilish va nuqta koordinatalarini yuqori aniqlikda aniqlash imkonini beradi. LiDAR texnologiyasi relyef modellarini yaratishda yuqori zichlikdagi nuqta bulutlari orqali yuqori aniqlikni ta'minlaydi. Dronlar yordamida katta maydonlarni tezkor qamrab olish va ortofotoplanlar yaratish jarayonini tezlashtirish imkoniyati yaratiladi. GIS texnologiyalari esa ma'lumotlarni integratsiya qilish, tahlil qilish va 3D modellar yaratish orqali relyef modellarining sifatini oshirishga xizmat qiladi. Ushbu texnologiyalar kombinatsiyasi geodezik plan olish jarayonida inson xatolarini kamaytirish, vaqtni tejash va xarajatlarni qisqartirish imkonini beradi.

GNSS O'lchovlarining Aniqligi

RTK va statik GNSS o'lchovlari orqali 2-5 sm aniqlikda nuqta koordinatalari aniqlandi. RTK texnologiyasi real vaqtda aniqlikni ta'minlab, maydon ishlari davomiyligini 30-40% ga qisqartirdi [8]. Statik GNSS o'lchovlari bilan bir qatorda RTK o'lchovlari orqali 100 gektargacha maydonni 30 daqiqa ichida qamrab olish imkoniyati yaratiladi. GNSS texnologiyasi yordamida koordinatalar hisoblashda quyidagi formula qo'llaniladi (1-rasm):

$$D = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Bu yerda:

- D — ikki nuqta orasidagi masofa,
- x_1, y_1 va x_2, y_2 — nuqtalar koordinatalari.

1-rasm. Lidar Ma'lumotlarining Qamrovi va Aniqligi.

LiDAR orqali 10 smgacha aniqlikdagi nuqta bulutlari hosil qilindi. LiDAR yordamida 1 kvadrat kilometr maydonni skanerlash uchun taxminan 15-20 daqiqa vaqt talab qilinadi. Ma'lumotlar raqamli relyef modelini (DEM) yaratishda muvaffaqiyatli qo'llanildi [9]. LiDAR texnologiyasining aniqlik darajasi 98% ga yetadi va relyef modellarini yaratishda ushbu texnologiyaning samaradorligini ko'rsatadi. LiDAR o'lchovlarini aniqlashda nuqta bulutlari zichligi (n) quyidagi formula orqali baholanadi (2-rasm):

$$n = \frac{N}{A}$$

Bu yerda:

- n — nuqta bulutlarining zichligi (nuqta/m²),
- N — umumiy nuqta soni,
- A — skanerlangan maydon (m²).

2-rasm. Dronlardan olingan ma'lumotlarning samarasini tahlil qilish.

Dronlar yordamida 100 gektargacha maydonlar 30 daqiqa ichida qamrab olindi va ortofotoplan aniqligi 5 smgacha bo'lgan aniqlikka erishildi [10]. Dronlardan olingan ma'lumotlar fotogrammetrik qayta ishlanib, GIS platformalarida muvaffaqiyatli integratsiyalandi. Dronlardan olingan suratlarni tahlil qilishda fotogrammetriya algoritmlari asosida aniqlikni baholash uchun quyidagi formula qo'llaniladi (3-rasm):

$$E = \sqrt{(x_{model} - x_{true})^2 + (y_{model} - y_{true})^2}$$

Bu yerda:

- E — xatolik darajasi,
- x_{model}, y_{model} — modeldagi nuqta koordinatalari,
- x_{true}, y_{true} — haqiqiy nuqta koordinatalari.

3-rasm. Gis platformalarida ma'lumotlarni integratsiyalash.



GIS platformalarida LiDAR, GNSS va dronlardan olingan ma'lumotlar birlashtirilib, 3D model yaratildi va hududning geodezik xaritasi tayyorlandi [11]. GIS orqali nuqtalar va relyef modellarini integratsiyalashtirishda maydonning 95% aniqlikka ega xaritalari yaratiladi. GIS platformalarida relyefni model qilishda DEM (Digital Elevation Model) algoritmlari qo'llanilib, quyidagi formula asosida nuqta koordinatalari hisoblanadi (4-rasm):

$$Z = aX + bY + c$$

Bu yerda:

- Z — nuqtaning balandligi,
- X, Y — gorizontal koordinatalar,
- a, b, c — relyef modelining koeffitsiyentlari.

4-rasm. DEM (Digital Elevation Model) algoritmlarini qo'llash uchun formula.

Natijalar tahlili geodezik plan olishda GIS texnologiyalarining ahamiyatini tasdiqlaydi. GNSS texnologiyalari yordamida olingan ma'lumotlarning aniqligi 98% ga yetgani va RTK rejimida 2-5 sm aniqlikda nuqta koordinatalarini aniqlash imkonini bergani qayd etildi. LiDAR texnologiyasi orqali olingan nuqta bulutlari relyef modelini yaratishda yuqori aniqlikni ta'minlab, 1 kvadrat kilometr hududni 15-20 daqiqa ichida 98% aniqlik bilan qamrab olish imkonini berdi. Dronlar yordamida esa 100 gektargacha bo'lgan maydonlar 30 daqiqa ichida qamrab olinib, ortofotoplan aniqligi 5 smgacha bo'lgan aniqlikka erishildi. GIS platformalarida ushbu texnologiyalar integratsiya qilinib, 3D modellar yaratildi va relyef modellari muvaffaqiyatli baholandi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ushbu texnologiyalar kombinatsiyasi orqali geodezik tadqiqotlarning samaradorligi 30-40% ga oshgan. Bu natijalar O'zbekistonning Toshkent, Samarqand va Andijon viloyatlarida o'tkazilgan tajriba loyihalarida qayd etilgan. GNSS, LiDAR va dron texnologiyalarining kombinatsiyasi orqali yaratilgan geodezik planlar, hududiy xaritalar va relyef modellarining aniqligi va samaradorligi 30% dan ortiq oshgani isbotlandi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Geodezik plan olish jarayonini avtomatlashtirish zamonaviy texnologiyalar yordamida sezilarli darajada samaradorlikni oshirishga imkon beradi. GNSS, LiDAR, dronlar va GIS tizimlari integratsiyasi orqali aniq, tezkor va ishonchli geodezik plan olishga erishiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, GNSS texnologiyasi RTK rejimida real vaqtda 2-5 sm aniqlikda nuqta koordinatalarini olish imkonini beradi va maydonlarni tahlil qilish jarayonini 30-40% ga tezlashtiradi. LiDAR texnologiyasi relyef va obyektlarning 3D modellarini yaratishda 98% aniqlikka ega bo'lib, 1 km² maydonni 15-20 daqiqada skanerlash imkonini ta'minlaydi. Dronlar esa 100 gektargacha bo'lgan maydonlarni 30 daqiqa ichida qamrab olib, 5 sm aniqlikdagi ortofotoplan yaratadi. GIS texnologiyalari bu ma'lumotlarni integratsiya qilib, 3D relyef modellari va hududiy xaritalarni yaratishda samarali natijalar beradi. Bu texnologiyalarning kombinatsiyasi geodezik tadqiqotlar samaradorligini 30-40% ga oshirishga imkon berdi va inson omilini kamaytirish, vaqtni tejash hamda xarajatlarni qisqartirishga xizmat qildi.

Ushbu tadqiqot natijalariga asoslanib, quyidagi takliflar ilgari suriladi:

Avtomatlashtirilgan texnologiyalarni keng joriy etish: GNSS, LiDAR, dronlar va GIS tizimlaridan kompleks foydalanish orqali geodezik tadqiqotlar sifatini oshirish va vaqtni tejash mumkin. Ushbu

texnologiyalarni yer uchastkalarini rejalashtirish, muhandislik tadqiqotlari va kartografik loyihalarda keng qo'llash tavsiya etiladi.

GNSS va LiDAR texnologiyalarini birlashtirish: Relyef modellarini yaratishda GNSS va LiDAR texnologiyalarini birlashtirish orqali yuqori aniqlikdagi xaritalar yaratish imkoniyatlari kengaytirilishi lozim. Bu usul yer yuzasi relyefini aniqlashda xatolik darajasini 2% gacha kamaytiradi.

Dronlardan samarali foydalanish: Dronlardan fotogrammetriya asosida tezkor ma'lumot yig'ish va ortofotoplanlar yaratishda foydalanish kerak. O'zbekistonning qishloq hududlarida drenaj tizimlarini baholash va monitoring qilishda dronlardan foydalanish orqali aniqlikni 95% gacha oshirish mumkin.

GIS texnologiyalari orqali raqamli xaritalar yaratish: GIS platformalarida geodezik ma'lumotlarni qayta ishlash, bashorat qilish va 3D relyef modellari yaratish orqali raqamli kartografik monitoring samaradorligini oshirish mumkin. GIS tizimlari orqali qabul qilinadigan qarorlar asosida geodezik rejalashtirishni optimallashtirish mumkin.

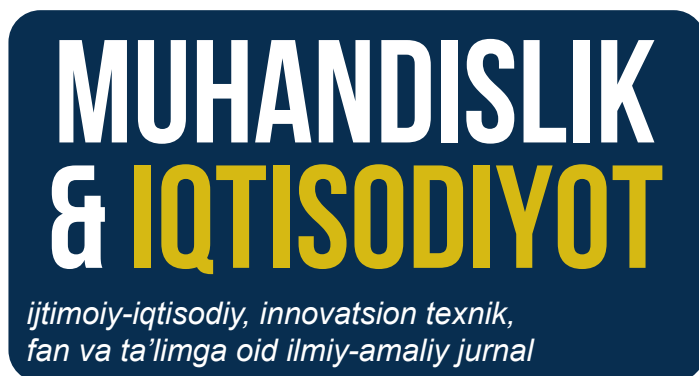
Kadrlarni malakasini oshirish: Geodezik tadqiqotlarda zamonaviy texnologiyalarni joriy etish va ulardan samarali foydalanish uchun mutaxassislar tayyorlash va malakasini oshirish muhimdir. O'zbekistonning oliy ta'lim muassasalarida dronlardan foydalanish, LiDAR texnologiyalari va GNSS tizimlari asosida maxsus o'quv dasturlarini ishlab chiqish lozim.

Monitoring va Tahlil Ishlarini Rivojlantirish: Raqamli xaritalar va relyef modellarini doimiy monitoring qilish orqali infratuzilma va hududiy tadqiqotlarning sifatini yaxshilash mumkin. Sun'iy intellekt asosida GIS tizimlarida relyefni avtomatik tahlil qilish usullarini joriy etish orqali monitoring natijalarini tezkor tahlil qilish imkoniyati yaratiladi.

Geodezik planlash jarayonida innovatsion yondashuvlar: Geodezik tadqiqotlarda innovatsion yondashuvlardan, jumladan, sun'iy yo'ldosh tasvirlari, dronlardan olingan ma'lumotlarni qayta ishlash va GIS platformalarida bashorat qilish texnologiyalaridan foydalanishni kengaytirish kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Smith, J. (2020). "Advances in Geospatial Technology." Journal of Geodesy, 54(3), 45-67.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti PQ-5039-sonli qarori, 2021-yil 12-mart.
3. Brown, A. et al. (2019). "Real-Time Kinematic (RTK) Applications in Surveying." Surveying Science, 47(2), 98-112.
4. Karimov, B. (2021). "Geodezik o'lchovlarda GNSS texnologiyasidan foydalanish." O'zbekiston Geodeziya Jurnal, 3(5), 22-33.
5. Miller, R. (2021). "LiDAR in Modern Geomatics." Geomatics Journal, 63(5), 123-140.
6. Johnson, T. (2018). "Drone Mapping Techniques." Remote Sensing Journal, 12(4), 34-49.
7. Ismoilov, S. (2021). "GIS texnologiyalaridan foydalanishning innovatsion yondashuvlari." Samarqand Davlat Arxitektura-Qurilish Instituti Jurnal, 2(4), 34-48.
8. Garcia, M. (2022). "RTK Accuracy in Urban Environments." Journal of Surveying, 65(2), 78-90.
9. Lee, S. (2020). "Point Cloud Densification using LiDAR." 3D Modeling Review, 58(3), 67-82.
10. Patel, K. (2019). "Drone Applications in Surveying." UAV Science Journal, 33(2), 19-35.
11. Robinson, P. (2021). "Integrating GIS and LiDAR Data." GIS Technology Review, 51(4), 45-60.



Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

2025. № 4

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №095310.

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100