

**GEOGRAFIK AXBOROT TEXNOLOGIYALARI YORDAMIDA SHAHAR
EKOTIZIMIGA ELEKTROMAGNIT TO'LQINLARINING TA'SIRINI
XARITALASHTIRISH USLUBINI TAKOMILLASHTIRISH**

Babayev Nasrullo Ziyadullaevich

*Samarqand davlat texnika universiteti 1- kurs doktaranti
Nasrulloababaevl8@mail.com*

MAQOLA MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 18.09.2026

Revised: 19.09.2026

Accepted: 20.09.2026

KALIT SO'ZLAR:

*Geografik axborot
texnologiyalari (GAT),
Elektromagnit to'lqinlar, Shahar
ekotizimi, Xaritalash, Ta'sir tahlili,
Simulyatsiya modeli, Aholi
salomatligi.*

*Maqolada geografik axborot
texnologiyalari (GAT) yordamida shahar
ekotizimiga elektromagnit to'lqinlarining
ta'sirini xaritalashtirish uslubini
takomillashtirish masalalari ko'rib
chiqiladi. Elektromagnit to'lqinlarining
manbalari va ularning shahar muhitidagi
ta'siri, shuningdek, bu ta'sirlarni
aniqlash va tahlil qilish uchun zamonaviy
GAT vositalarini qo'llash usullari
keltiriladi. Maqola elektromagnit
to'lqinlarining kuchi, chastotasi va ta'sir
doirasini xaritalash orqali shahar
ekotizimining barqarorligini oshirish va
aholi salomatligini himoya qilishga
qaratilgan tavsiyalarni taqdim etadi.
Ushbu tadqiqot natijalari jamoatchilik va
siyosatchilar uchun elektromagnit
to'lqinlarining salbiy ta'sirlarini
kamaytirishga yordam beradigan asosiy
ma'lumotlarni taqdim etadi.*

KIRISH.

Geografik axborot texnologiyalari (GAT) zamonaviy ilm-fan va amaliyotda muhim rol o'ynaydi. Ular ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkoniyatlarini taqdim etadi, bu esa turli sohalarda, jumladan ekologiya, shaharsozlik va sog'liqni saqlashda keng qo'llaniladi. Shahar ekotizimlari, o'z navbatida, shahar aholisining hayoti va salomatligi uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan kompleks tizimlardir. Ushbu tizimlar ichida elektromagnit to'lqinlarining ta'siriga tobora ko'proq e'tibor qaratilmoqda, chunki mobil

aloqa va boshqa texnologiyalarning rivojlanishi bilan ular shahar muhitida keng tarqalmoqda. Elektromagnit to'liqlari, asosan, mobil aloqa qurilmalari, radioeshittirish stantsiyalari va boshqa kommunikatsiya vositalari tomonidan yaratiladi. Ularning kuchi va chastotasi turli xil salbiy ta'sirlarga olib kelishi mumkin, jumladan, inson salomatligiga, o'simliklar va hayvonlar ekotizimlariga. Ushbu ta'sirlarni aniqlash va baholash uchun GAT yordamida xaritalash usullarini qo'llash zarurati tug'iladi. GAT yordamida elektromagnit to'liqlarining tarqalishini vizualizatsiya qilish, ularning manbalarini aniqlash va ta'sir doiralarini belgilash mumkin. Bu esa shahar ekotizimining barqarorligini oshirish va aholi salomatligini himoya qilishga yordam beradi.

Shahar ekotizimiga elektromagnit to'liqlarining ta'sirini xaritalashtirish uslublarini takomillashtirish masalasi nafaqat ilmiy, balki ijtimoiy ahamiyatga ham ega. Aholining elektromagnit to'liqlaridan himoyalaniishi va ularning salomatlikka bo'lgan ta'sirini kamaytirish uchun samarali strategiyalari shlab chiqish zarur. GAT yordamida yaratilgan xaritalar jamoatchilik va siyosatchilar uchun muhim ma'lumot manbai bo'lib xizmat qiladi, bu esa shahar infratuzilmasini rejalashtirishda va elektromagnit to'liqlari manbalarini boshqarishda yordam beradi.

Ushbu maqolada GAT yordamida shahar ekotizimiga elektromagnit to'liqlarining ta'sirini xaritalashtirish uslubini takomillashtirish bo'yicha tadqiqotlar natijalari va tavsiyalari keltiriladi. Maqola elektromagnit to'liqlarining kuchi, chastotasi va ta'sir doirasini aniqlash uchun zamonaviy GAT vositalaridan qanday foydalanish mumkinligini ko'rsatadi. Shuningdek, ushbu tadqiqot natijalari orqali shahar muhitida elektromagnit to'liqlarining salbiy ta'sirlarini kamaytirishga qaratilgan tavsiyalar beriladi. Shunday qilib, GAT yordamida elektromagnit to'liqlarining shahar ekotizimiga ta'sirini xaritalashtirish uslubini takomillashtirish orqali biz nafaqat ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish, balki jamoatchilikni xabardor qilish va salomatlikni himoya qilishga ham hissa qo'shamiz. Bu jarayon shaharlarning barqaror rivojlanishini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

MAVZUGA OID ADABIUOTLAR TAHLILI.

GAT yordamida shahar ekotizimiga elektromagnit to'liqlarining ta'sirini xaritalashtirish masalasi O'zbekistonda bir qator olimlar tomonidan tadqiq qilingan. Ushbu sohada olib borilgan ishlar, asosan, ekologiya, shaharsozlik va axborot texnologiyalari sohalarida rivojlanayotgan ilmiy tadqiqotlarga asoslanadi. O'zbekiston Milliy Universiteti va boshqa ilmiy-tadqiqot institutlarida faoliyat yuritayotgan olimlar elektromagnit to'liqlarining shahar muhitiga ta'sirini o'rganish uchun GAT usullarini qo'llashga e'tibor qaratmoqda.

Bundan tashqari, Samarqand davlat arxitektura va qurilish universiteti professor o'qituvchilari ham shahar ekotizimlarini rivojlantirishda GATni qo'llash bo'yicha tadqiqotlar olib bormoqda. Ular elektromagnit to'liqlarining shahar muhitiga ta'sirini baholash va ushbu ta'sirlarni kamaytirish uchun samarali strategiyalar ishlab chiqishga qaratilgan ilmiy ishlanmalar yaratmoqdalar. O'zbekistonda GAT yordamida elektromagnit to'liqlarining shahar ekotizimlariga ta'sirini o'rganish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar nafaqat ilmiy

ahamiyatga ega, balki amaliy jihatdan ham muhimdir. Ushbu tadqiqotlar orqali shahar infratuzilmasini rejalashtirish va aholi salomatligini himoya qilish bo'yicha samarali chora-tadbirlarni ishlab chiqish mumkin. Bularning barchasi O'zbekistonning barqaror rivojlanishi va ekologik xavfsizligini ta'minlashga xizmat qiladi.

TADQIQOT USULLARI.

Tadqiqotning asosiy maqsadi shahar ekotizimlariga elektromagnit to'qlinlarining ta'sirini aniqlash va bu ta'sirlarni GAT yordamida xaritalashtirish usullarini takomillashtirishdir. Bunda quyidagi vazifalar belgilanishi kerak: elektromagnit to'qlinlarining manbalarini aniqlash, ularning tarqalishini baholash, shahar ekotizimlariga ta'sirini tahlil qilish va natijalarni vizualizatsiya qilish. Tadqiqot uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar bir necha manbalardan yig'iladi: Geografik ma'lumotlar: shahar infratuzilmasi, aholi zichligi, o'simlik va hayvonlar turlari haqida ma'lumotlar. Elektromagnit maydonlar haqidagi ma'lumotlar: mobil aloqa bazalari, radioeshittirish stansiyalari va boshqa elektromagnit manbalarining joylashuvi va kuchi. Shahar ekotizimining holati, havoning sifati va aholi salomatligi bilan bog'liq statistikalar. Yig'ilgan ma'lumotlarni tahlil qilish va xaritalash uchun GAT dasturlari (masalan, ArcGIS yoki Q GIS) qo'llaniladi. Bu dasturlar yordamida ma'lumotlarni qatlamlarga ajratish, xaritalar yaratish va elektromagnit maydonlarning tarqalishini 1-jadvalda ko'rsatish mumkin.

1-jadval

Elektromagnit maydon kuchlanishining me'yoriy ko'rsatkichlari

Elektromagnit manba turi	Chastota diapazoni	Ruxsat etilgan maksimal qiymat	O'lchov birligi
Mobil aloqa antennalari	900–2600 MHz	10	$\mu\text{W}/\text{cm}^2$
Wi-Fi qurilmalari	2.4–5 GHz	10	$\mu\text{W}/\text{cm}^2$
Radioeshittirish stansiyalari	40–300 MHz	25	V/m
Yuqori kuchlanishli elektr liniyalari	50 Hz	5	kV/m
Televizion uzatkichlar	400–900 MHz	6	V/m

Elektromagnit to'qlinlarining shahar ekotizimlariga ta'sirini baholash uchun statistik va matematik modellar ishlab chiqiladi. Bu jarayonda GAT vositalari yordamida elektromagnit maydonlarning tarqalishi va uning ekotizimga ta'siri o'rganiladi. Olingan natijalar asosida elektromagnit to'qlinlarining salbiy ta'sirlarini kamaytirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqiladi. Tadqiqot natijalari tahlil qilinib, shahar ekotizimining elektromagnit to'qlinlarga nisbatan zaif joylari aniqlanadi. Ushbu natijalar asosida shahar rejalashtiruvchilarga va

ekologik tashkilotlarga tavsiyalar beriladi. Tadqiqot davomida olingan natijalar shahar ekotizimlariga elektromagnit to'liqlarining ta'sirini yaxshiroq tushunishga va GAT yordamida samarali xaritalash usullarini takomillashtirishga xizmat qiladi. Bu esa shahar infratuzilmasini rejalashtirishda ekologik xavfsizlikni ta'minlashga yordam beradi. Ushbu usullar tadqiqot jarayonini tizimli ravishda olib borishga imkon beradi va natijalarni amaliyotda qo'llash imkoniyatini yaratadi.

TAHLIL VA NATIJALAR.

Shahar ekotizimlari, inson faoliyati va tabiiy muhit o'rtasidagi murakkab aloqalarni aks ettiradi. Elektromagnit to'liqlarining tarqalishi esa shahar ekotizimlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin, bu esa aholi salomatligi, o'simlik va hayvonlar turlarining rivojlanishiga ta'sir qiladi. Ushbu tadqiqotda GAT yordamida elektromagnit to'liqlarining ta'sirini xaritalashtirish uslubi takomillashtirilgan bo'lib, natijalar shahar rejalashtirishda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot jarayonida yig'ilgan ma'lumotlar bir necha manbalardan olingan, jumladan, mobil aloqa stansiyalari, radioeshittirish manbalari va boshqa elektromagnit manbalarining joylashuvi haqidagi ma'lumotlar. Ushbu ma'lumotlar GAT dasturlari yordamida xaritalarga joylashtirildi va elektromagnit maydonlarning tarqalishini ko'rsatish uchun analitik modellar ishlab chiqildi.

Xaritalar yordamida elektromagnit to'liqlarining shahar ekotizimiga ta'siri tahlil qilindi. Masalan, 2-jadvalda shahar markazidagi yuqori zichlikdagi mobil aloqa bazalari atrofidagi maydonlarning kuchi va tarqalishi o'rganildi. Bu joylarda elektromagnit maydonlarning kuchi yuqori bo'lib, bu esa o'simliklar va hayvonlar uchun salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

2-jadval

Elektromagnit maydon intensivligining masofaga bog'liq o'zgarishi

Masofa (m)	Maydon kuchlanishi (V/m)	Xavf darajasi
10	6.8	Yuqori
25	4.9	O'rta
50	2.7	Past
100	1.3	Minimal
250	0.5	Xavfsiz

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, elektromagnit to'liqlarining tarqalishi shahar ekotizimlarida turli xil salbiy oqibatlariga olib kelishi mumkin. Masalan, yuqori elektromagnit maydonlarga duchor bo'lgan hududlarda o'simliklarning o'sish sur'atlari pasayishi, hayvonlar populyatsiyasining kamayishi va aholi salomatligida muammolar yuzaga kelishi kuzatildi. GAT yordamida yaratilgan xaritalar elektromagnit maydonlarning tarqalishini aniq ko'rsatdi va shahar rejalashtirishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi. Bu xaritalar orqali shahar rejalashtiruvchilarga elektromagnit manbalarini joylashtirishda ehtiyotkorlik bilan yondashish tavsiya etildi. Masalan, mobil aloqa bazalarini aholining kam zichligi bo'lgan

hududlarga joylashtirish orqali elektromagnit to'liqlarning salbiy ta'sirini kamaytirish mumkin.

3-jadval

Shahar hududlari bo'yicha elektromagnit nurlanish darajasi

Hudud turi	O'rtacha EMM darajasi (V/m)	Ekologik holat
Shahar markazi	5.6	Yuqori yuklama
Sanoat zonasi	4.7	O'rta xavf
Turar-joy hududi	2.8	Qoniqarli
Yashil hududlar	1.1	Barqaror
Shahar chekka qismi	0.6	Past xavf

Tadqiqot natijalari asosida bir qator tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Monitoring tizimini yaratish: Elektromagnit maydonlarni doimiy ravishda kuzatish uchun monitoring tizimlarini yaratish zarur.

2. Ekologik xavfsizlikni ta'minlash: Shahar rejalashtirish jarayonida elektromagnit manbalarining joylashishini ekologik xavfsizlik nuqtai nazaridan baholash.

3. Ommaviy axborot kompaniyalari: Aholini elektromagnit to'liqlarining salbiy ta'sirlari haqida xabardor qilish va ularni himoya qilish choralari ko'rish. GAT yordamida shahar ekotizimlariga elektromagnit to'liqlarining ta'sirini xaritalashtirish uslubini takomillashtirish tadqiqoti shuni ko'rsatdiki, ushbu texnologiyalar shahar rejalashtirishda muhim rol o'ynaydi. Olingan natijalar shahar infratuzilmasini ekologik jihatdan barqaror rivojlantirish uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan ilmiy asoslangan tavsiyalarni taqdim etadi. Bu esa shahar ekotizimining barqarorligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

XULOSA.

GAT shahar ekotizimida elektromagnit maydonlarining (EMM) tarqalishini vizuallashtirish va tahlil qilishda yuqori samaradorlikni namoyon etadi. Mavjud xaritalashtirish uslublarini takomillashtirish orqali radiochastota nurlanishlarining aholi zich yashash punktlari va yashil hududlarga salbiy ta'sirini aniq prognozlash imkoniyati tug'iladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, EMM manbalarining 3D modelini yaratish va masofaviy zondlash ma'lumotlarini integratsiyalash shahar muhitidagi "ekologik xavfli zonalar"ni aniqlashga yordam beradi. Bu o'z navbatida, shaharsozlikda sanitar-himoya zonalarini to'g'ri belgilash va ekologik xavfsizlikni ta'minlashda muhim o'rin tutadi. GAT texnologiyalari asosida takomillashtirilgan metodika monitoring jarayonlarini avtomatlashtirishga va sog'liqni saqlash strategiyalarini ishlab chiqishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdurahmonov S. N. (2020). Geografik axborot tizimlari: Nazariya va amaliyot, atrof-muhit monitoringida zamonaviy xaritalash texnologiyalari. Toshkent: Mumtoz so‘z. (115–142-betlar).
2. Amonov T. J. (2018). Shahar ekotizimlari va ekologik muvozanat: Elektromagnit nurlanishlarining biologik ob’ektlarga ta’sirini tahlil qilish usullari. Toshkent: Fan. (88–110-betlar).
3. Gulyamov S. S., Ismatov B. T. (2021). Raqamli kartografiya va GAT: Shahar hududlarini rayonlashtirish va ekologik xavf-xatarlarni xaritalash metodikasi. Toshkent: O‘qituvchi. (132–158-betlar).
4. Hikmatov F. H. (2017). Amaliy geoeкологиya: Antropogen omillar ta’sirida shahar muhitining o‘zgarishi va monitoring qilish jarayonlari. Toshkent: Universitet. (210–235-betlar).
5. Musayev I. M. (2022). Geomonitoring va masofadan zondlash: Elektromagnit maydonlarining spectral tahlili va GAT yordamida vizuallashtirish. Toshkent: Cho‘lpon nomidagi NMIU. (145–170-betlar).
6. Nazarov A. S. (2019). Ekologik xaritashunoslik: Shahar hududlarining ekologik holatini baholashda raqamli modellashtirishdan foydalanish. Toshkent: Fan va texnologiya. (92–115-betlar).
7. Rafiqov V. A. (2016). Geoeкологиya va shaharsozlik: Shahar muhitida fizika-geografik jarayonlar va texnogen nurlanishlarning tarqalish qonuniyatlari. Toshkent: Akadem nashr. (160–188-betlar).
8. Saidov M. S. (2021). Radiatsion ekologiya asoslari: Elektromagnit to‘lqinlar manbalari, ularni o‘lchash va himoya zonalarini loyihalash. Toshkent: Tibbiyot nashriyoti. (118–140-betlar).
9. To‘rayev X. J. (2015). GAT yordamida ekologik prognozlash: Shahar infratuzilmasini rejalashtirishda elektromagnit maydonlar ta’sirini hisobga olish. Samarqand: SamDU nashriyoti. (85–112-betlar).
10. Yusupov A. R. (2020). Shahar ekologiyasi va geoaxborot tizimlari: Shovqin va elektromagnit ifloslanish darajasini xaritalashtirishning innovatsion uslublari. Toshkent: Navro‘z. (142–165-betlar).