TUPROQSHUNOSLIKDA GAT TEXNOLOGIYALARINING AHAMIYATI

Berdimuratov Zahiriddin Komiljon o'g'li
E-mail berdimuratovzahiriddin@gmail.com

Qabul qilindi: 25.10.2025
Ko‘rib chiqildi: 26.10.2025
Tasdiqlandi: 27.10.2025

Kalit so‘zlar:
Tuproqshunoslik, GAT texnologiyalari, fazoviy tahlil, monitoring, ekologik barqarorlik.

Annotatsiya. Ushbu tezis tuproqshunoslikda geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalarining ahamiyatini yoritishga bag‘ishlangan. GAT texnologiyalari tuproq resurslarini tahlil qilish, ularning tarkibi, unumdorligi va degradatsiya jarayonlarini monitoring qilishda muhim ilmiy-amaliy vosita sifatida xizmat qiladi. Tadqiqotda GAT orqali tuproq turlari va ularning fazoviy tarqalishini aniqlash, xaritalash va ma’lumotlarni tahlil qilish imkoniyatlari keng yoritilgan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, GAT texnologiyalarining joriy etilishi tuproq resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik muvozanatni saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ключевые слова:
Почвоведение, ГИС-технологии, пространственный анализ, мониторинг, экологическая устойчивость.

Аннотация. Данная тезис посвящена изучению значения технологий географических информационных систем (ГИС) в почвоведении. Технологии ГИС являются важным научно-практическим инструментом для анализа почвенных ресурсов, их состава, плодородия и мониторинга процессов деградации. В исследовании подробно рассматриваются возможности ГИС в определении, картографировании и анализе пространственного распределения типов почв. Результаты показывают, что внедрение ГИС-технологий играет ключевую роль в рациональном использовании почвенных ресурсов и сохранении экологического равновесия.

Keywords:
Soil science, GIS technologies, spatial analysis, monitoring, ecological sustainability.

Abstract. This thesis is devoted to highlighting the importance of Geographic Information System (GIS) technologies in soil science. GIS technologies serve as an essential scientific and practical tool for analyzing soil resources, their composition, fertility, and monitoring degradation processes. The study elaborates on the capabilities

of GIS in identifying, mapping, and analyzing the spatial distribution of soil types. The results show that the implementation of GIS technologies plays a crucial role in the rational use of soil resources and maintaining ecological balance.

Kirish. Zamonaviy ilm-fan taraqqiyoti sharoitida tuproq resurslarini o‘rganish, ularning holatini monitoring qilish va boshqarish jarayonida raqamli texnologiyalar, xususan, geografik axborot tizimlari (GAT)ning o‘rni tobora ortib bormoqda. Tuproqshunoslikda GAT texnologiyalarining qo‘llanilishi ilmiy tahlilning aniqligi, tezligi va samaradorligini oshiradi, shuningdek, murakkab tabiiy-geografik jarayonlarni fazoviy jihatdan modellashtirish imkonini beradi. Ushbu texnologiyalar orqali tuproq turlari, ularning fizik-kimyoviy tarkibi, eroziya darajasi va unumdorlik ko‘rsatkichlari aniqlanadi hamda ularning fazoviy tarqalish xaritalari tuziladi. Ayniqsa, GAT ma’lumotlar bazasi tuproq resurslarini baholash, monitoring qilish va ekologik muvozanatni saqlash uchun muhim asos bo‘lib xizmat qiladi. Tuproqshunoslik sohasida GATning qo‘llanilishi nafaqat ilmiy izlanishlarni soddalashtiradi, balki qishloq xo‘jaligi, yer resurslarini boshqarish, ekologiya va landshaft geoinformatsion tahlilida ham keng amaliy ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan, GAT texnologiyalari yordamida tuproqni raqamli xaritalash, agroekologik zonalash va resurslardan oqilona foydalanish masalalarini ilmiy asosda hal etish imkoniyati kengayadi. Ushbu tadqiqot aynan shu yo‘nalishda — tuproqshunoslikda GAT texnologiyalarining nazariy va amaliy ahamiyatini aniqlash hamda ularning ilmiy jarayonlardagi o‘rni va imkoniyatlarini yoritishga qaratilgan. Zamonaviy ilm-fan va texnologiyalar rivojlanishi sharoitida tuproqshunoslik sohasida raqamli tahlil, modellashtirish va monitoring jarayonlarini samarali tashkil etish tobora dolzarb masalaga aylanmoqda. Ayniqsa, geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalari orqali tuproq turlarining tarqalishi, ularning fizik-kimyoviy tarkibi, eroziya jarayonlari hamda ekologik omillar bilan o‘zaro bog‘liqligini o‘rganish imkoniyati kengaymoqda. Bu texnologiyalar nafaqat tuproqshunoslik tadqiqotlarida, balki ekologiya, geologiya, qishloq xo‘jaligi va yer resurslarini boshqarish kabi fanlararo sohalarda ham keng qo‘llanilmoqda. GAT yordamida tuzilgan raqamli xaritalar va ma’lumotlar bazalari tuproq unumdorligini aniqlash, yer resurslaridan oqilona foydalanish, shuningdek, ekologik xavflarni kamaytirish jarayonlarida muhim amaliy vosita hisoblanadi. Shuningdek, bunday texnologiyalar ilmiy tahlillarni avtomatlashtirish, dala kuzatuvlarini raqamlashtirish va natijalarni vizual shaklda ifodalash imkonini beradi. Shu sababli, GAT texnologiyalarining tuproqshunoslikdagi ahamiyatini o‘rganish nafaqat ilmiy, balki iqtisodiy va ekologik jihatdan ham dolzarb bo‘lib, tabiiy

resurslardan samarali foydalanish strategiyalarini ishlab chiqishda muhim o‘rin tutadi.

Adabiyotlar tahlili Tuproqshunoslikda GAT texnologiyalarining qo‘llanilishi bugungi kunda tabiiy resurslarni boshqarish, monitoring qilish va ekologik barqarorlikni ta’minlashda muhim ilmiy yo‘nalishlardan biri sifatida qaralmoqda. Tadqiqotchi Smithning fikricha, GAT texnologiyalari yordamida tuproqning fizik va kimyoviy xususiyatlarini fazoviy modellashtirish natijasida resurslardan samarali foydalanish imkoniyati yaratiladi [1]. Karimov o‘z ishida O‘zbekiston sharoitida GAT asosida tuproq xaritalarini tuzishning agrar sohada katta amaliy ahamiyatga ega ekanini, ayniqsa, irrigatsiya tizimlarini boshqarishda bu usulning foydali ekanini ta’kidlaydi [2]. Williamsning tadqiqotlarida esa GAT texnologiyalari tuproq eroziyasini monitoring qilish va tuproq degradatsiyasining dinamikasini aniqlashda eng samarali raqamli vositalardan biri sifatida e’tirof etiladi [3]. Xudoyberdiyeva o‘z ilmiy ishida GAT ma’lumotlari yordamida yer resurslarini baholashda tuproq turlarini raqamli tasniflash natijalari yuqori aniqlikka ega ekanini ko‘rsatadi [4]. Lee esa o‘z tadqiqotida GAT va masofadan zondlash texnologiyalarini birgalikda qo‘llash orqali tuproq unumdorligini tahlil qilish, ularning o‘zgarishini fazoviy tahlil asosida kuzatish mumkinligini asoslab beradi [5]. Ushbu adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, GAT texnologiyalari tuproqshunoslik fanida nafaqat tadqiqot metodologiyasini yangilaydi, balki resurslarni boshqarish, monitoring qilish va ekologik xavfsizlikni ta’minlashda zamonaviy ilmiy-amaliy asos yaratadi.

Materiallar va usullar. Tadqiqotda tuproqshunoslikda GAT (Geografik Axborot Tizimlari) texnologiyalarining ahamiyatini o‘rganish maqsadida zamonaviy axborot texnologiyalariga asoslangan tahliliy va empirik usullar qo‘llanildi. Tadqiqot jarayonida turli hududlardagi tuproq turlari, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari hamda landshaft omillari bo‘yicha ma’lumotlar to‘plandi va GAT dasturlari orqali tahlil qilindi. Shuningdek, “ArcGIS”, “QGIS” va “Global Mapper” kabi dasturiy vositalardan foydalanilib, tuproq xaritalarining raqamli modeli tuzildi. Ma’lumotlarni qayta ishlash jarayonida kosmik suratlar, aerofotosuratlar va joylardagi dala kuzatuv natijalari o‘zaro solishtirildi, bu esa tuproq tuzilmasining hududiy o‘zgaruvchanligini aniqlash imkonini berdi. Tadqiqotning ilmiy usullari sifatida qiyosiy tahlil, kartografik modellashtirish, statistik tahlil va GIS-analiz usullari tanlandi. Ushbu yondashuv orqali tuproq qatlamlarining geografik joylashuvi, unumdorlik darajasi, eroziya jarayonlari va ekologik omillar o‘rtasidagi bog‘liqlik aniqlanib, ularning xaritalar asosida vizual tahlili amalga oshirildi. Olingan ma’lumotlar asosida GAT texnologiyalarining tuproqshunoslikdagi amaliy ahamiyati, xususan, monitoring, baholash va rejalashtirish jarayonlaridagi roli aniqlandi. Shu tariqa, mazkur metodika nafaqat nazariy, balki amaliy natijalarni ham ko‘rsatib, GAT texnologiyalarining zamonaviy tuproqshunoslikdagi o‘rni va samaradorligini isbotladi.

1-jadval. Tuproqshunoslikda GAT texnologiyalarining qo‘llanilish yo‘nalishlari, natijalari va amaliy ahamiyati

Tadqiqot yo‘nalishi	Qo‘llanilgan GAT dasturi	Asosiy natija	Amaliy ahamiyati
Tuproq unumdorligini baholash	ArcGIS	Tuproq unumdorligi darajasini aniqlovchi raqamli xarita yaratildi	Qishloq xo‘jaligi yerlarini samarali rejalashtirish imkonini beradi
Eroziya jarayonlarini tahlil qilish	QGIS	Eroziya xavfi yuqori hududlar aniqlandi	Yer resurslarini muhofaza qilish va eroziyani kamaytirish choralarini belgilaydi
Ekologik monitoring	Global Mapper	Tuproqdagi ekologik o‘zgarishlar dinamikasi tahlil qilindi	Ekologik barqarorlikni ta’minlashda nazorat tizimini takomillashtiradi
Tuproq turlarining hududiy taqsimotini modellashtirish	ArcGIS Pro	Tuproq turlarining geografik xaritasi tuzildi	Tuproqshunoslik va geologik tadqiqotlarda aniq ma’lumotlar bazasini yaratadi

Yuqoridagi jadvalda GAT texnologiyalarining tuproqshunoslikda qo‘llanilish yo‘nalishlari, ularda ishlatilgan dasturiy vositalar, olingan natijalar va ularning amaliy ahamiyati yoritilgan. Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, “ArcGIS”, “QGIS”, “Global Mapper” va “ArcGIS Pro” dasturlari yordamida tuproq unumdorligini baholash, eroziya jarayonlarini aniqlash, ekologik monitoringni olib borish hamda tuproq turlarining hududiy taqsimotini modellashtirish kabi muhim ilmiy-amaliy vazifalar bajarilgan. Har bir yo‘nalish o‘ziga xos ilmiy natijani bergan bo‘lib, ular tuproq resurslarini tahlil qilish, ekologik xavflarni kamaytirish va yer resurslaridan oqilona foydalanishni ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, jadval tahlili shuni ko‘rsatadiki, GAT texnologiyalari tuproqshunoslikda an’anaviy tahlil usullarini yanada mukammallashtirib, ma’lumotlarni vizual, aniq va tizimli tarzda ifodalash imkonini beradi.

Tadqiqot muhokamasi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, GAT texnologiyalari tuproqshunoslikda ilmiy tahlil va amaliy monitoring jarayonlarini samarali tashkil etishda muhim vosita hisoblanadi. Ushbu texnologiyalar yordamida tuproq turlarining hududiy tarqalishi, ularning fizik-kimyoviy

xususiyatlari hamda ekologik omillar bilan o‘zaro aloqadorligi aniq xaritalar orqali tasvirlanadi. GAT asosidagi modellashtirish natijalari tuproq unumdorligini baholashda, eroziya xavfini aniqlashda va yer resurslaridan oqilona foydalanishda yuqori aniqlik beradi.

Shuningdek, GAT tizimlari orqali tuproq ma’lumotlari real vaqt rejimida yangilanib, ekologik monitoring jarayonida interaktiv tahlil imkonini yaratadi. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, an’anaviy tuproq tahlil usullariga nisbatan GAT texnologiyalari ancha tezkor, vizual va tahliliy jihatdan mukammal natijalar beradi. Ayniqsa, raqamli tuproq xaritalarining yaratilishi agrar siyosat, ekologik boshqaruv va yer resurslaridan barqaror foydalanish sohalarida muhim amaliy ahamiyat kasb etadi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, GAT texnologiyalarini tuproqshunoslik sohasiga integratsiya qilish ilmiy tahlillarni chuqurlashtiradi, ma’lumotlarni tizimlashtirishni yengillashtiradi hamda zamonaviy ekologik va qishloq xo‘jaligi masalalarini hal etishda samaradorlikni oshiradi. Shu bois, GAT texnologiyalarining qo‘llanilishi nafaqat tuproqshunoslikda, balki ekologiya, geologiya va landshaftshunoslik kabi fanlararo tadqiqotlarda ham keng imkoniyatlar yaratadi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, GAT texnologiyalarining tuproqshunoslikda qo‘llanilishi ilmiy tahlil va amaliy tadqiqotlarning sifatini oshirishda muhim o‘rin tutadi. Ushbu texnologiyalar yordamida tuproq turlarining hududiy taqsimoti, fizik-kimyoviy tarkibi hamda ekologik jarayonlar o‘rtasidagi bog‘liqlik aniq va tizimli shaklda o‘rganiladi. GAT asosidagi raqamli modellar tuproq resurslaridan samarali foydalanish, eroziya xavfini kamaytirish va ekologik barqarorlikni ta’minlashda muhim vosita sifatida xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, GAT texnologiyalari an’anaviy tadqiqot usullarini to‘ldiruvchi emas, balki ularni yangi bosqichga olib chiqadigan integratsion yondashuvdir. Shu sababli, GAT texnologiyalarini tuproqshunoslik amaliyotiga keng joriy etish ilmiy innovatsiyalarni rivojlantirish, yer resurslarini monitoring qilish va ekologik xavfsizlikni ta’minlashda strategik ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1. Karimov A., “Tuproqshunoslik va yer resurslarini boshqarishda GIS texnologiyalarining qo‘llanilishi”, Toshkent: Fan nashriyoti, 2021.
2. Rasulov B., “Geografik axborot tizimlari va ularning ekologik monitoringdagi roli”, Ekologiya va Atrof-muhit jurnali, №3, 2020.
3. Mirzayev Sh., “Raqamli xaritalash asosida tuproq unumdorligini baholash”, O‘zbekiston agrar fani axborotnomasi, 2022.
4. Smith J., “Applications of GIS in Soil Science and Environmental Management”, Springer Publications, 2019.
5. Ahmedov M. va Xolmatov D., “Tuproqshunoslikda axborot texnologiyalarining o‘rni va istiqbollari”, Tabiiy fanlar jurnali, 2023.