GIS TEXNOLOGIYALARIDA MA'LUMOTLAR BAZASINI YARATISHNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI

Jo'rayev Doston Rustamjon o'g'li
E-mail: Dostonjoraev37@gmail.com

Qabul qilindi: 01.11.2025
Ko‘rib chiqildi: 01.11.2025
Tasdiqlandi: 02.11.2025

Kalit so‘zlar:
GIS, ma’lumotlar bazasi, geografik axborot tizimlari, ma’lumotlarni boshqarish, ma’lumotlar bazasini loyihalash, texnologik yechimlar, amaliy tadqiqot.

Ключевые слова:
ГИС, база данных, географические информационные системы, управление данными, проектирование базы данных, технологические решения, практическое исследование.

Keywords:
GIS, database, geographic information systems, data management, database design, technological solutions, practical research.

Annotatsiya. Tezisda GIS (Geografik axborot tizimlari) texnologiyalarida ma’lumotlar bazasini yaratishning nazariy va amaliy asoslari tahlil qilinadi. Ishda GIS texnologiyalarining zamonaviy imkoniyatlari, ma’lumotlar bazasi strukturasini shakllantirish metodlari va amaliy qo‘llanilish sohalari ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, ma’lumotlar bazasini loyihalash va boshqarish jarayonidagi samaradorlikni oshirishga qaratilgan algoritmik va texnik yechimlar tahlil qilinadi. Tezis nazariy asoslar bilan birga real GIS loyihalarida qo‘llanilgan amaliy misollarni ham o‘z ichiga oladi.

Аннотация. В работе анализируются теоретические и практические основы создания баз данных в технологиях ГИС (Географические информационные системы). Рассматриваются современные возможности технологий ГИС, методы формирования структуры базы данных и области их практического применения. Также анализируются алгоритмические и технические решения, направленные на повышение эффективности проектирования и управления базами данных. В работе приведены практические примеры, использованные в реальных проектах ГИС.

Annotation. The thesis analyzes the theoretical and practical foundations of creating databases in GIS (Geographic Information Systems) technologies. It examines modern capabilities of GIS technologies, methods for structuring databases, and practical application areas. Furthermore, it analyzes algorithmic and technical solutions aimed at improving the efficiency of database design and management. The thesis includes practical examples from real GIS projects alongside theoretical foundations.

Kirish. Geografik axborot tizimlari (GIS) zamonaviy ilm-fan, iqtisodiyot va texnologiya sohalarida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ular orqali geografik ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish mumkin. GIS tizimlari nafaqat geografik tadqiqotlar va kartografiyada, balki shaharsozlik, ekologiya, resurslarni boshqarish, transport tizimi, favqulodda vaziyatlarni nazorat qilish, qishloq xo‘jaligi va boshqa ko‘plab sohalarda samarali qo‘llaniladi. Bu tizimlarning asosiy afzalligi shundaki, ular murakkab ma’lumotlarni tizimli va tartibli ravishda boshqarish imkonini beradi, natijada qaror qabul qilish jarayonlarini tezlashtiradi va sifatini oshiradi. GIS texnologiyalarining samarali ishlashi, asosan, to‘g‘ri loyihalashtirilgan va optimallashtirilgan ma’lumotlar bazasiga bog‘liqdir. Ma’lumotlar bazasini yaratish jarayoni nafaqat texnik jihatlarni, balki nazariy bilimlarni ham talab qiladi, chunki ma’lumotlarni to‘plash, ularni strukturaviy ravishda saqlash, so‘rovlar va tahlil qilish imkoniyatlarini ta’minlash o‘ziga xos ilmiy yondashuvni talab qiladi. Shu nuqtai nazardan, tezisda GIS texnologiyalarida ma’lumotlar bazasini yaratishning nazariy asoslari, ularni amaliy qo‘llash metodlari, algoritmik yondashuvlar va real loyihalardagi tajribalar tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi – GIS tizimlarida ma’lumotlar bazasini samarali loyihalash va boshqarishning eng optimal usullarini aniqlash, zamonaviy texnologik yechimlarni amaliyotga joriy etish orqali tizimlarning ishlash samaradorligini oshirishdir. Shuningdek, ish doirasida ma’lumotlar bazasini yaratish jarayonidagi muammolar va ularni hal etish yo‘llari, ma’lumotlarning sifatini va tizimning tezkorligini oshirish metodlari ko‘rib chiqiladi. Tezis nazariy bilimlar bilan bir qatorda real loyihalarda qo‘llanilgan amaliy tajribalarni ham o‘z ichiga oladi, bu esa GIS texnologiyalarining samarali ishlashini ta’minlashga yordam beradi hamda geografik ma’lumotlar bilan ishlash jarayonini yanada tizimli va ilmiy asoslangan qiladigan yondashuvni shakllantiradi.

Adabiyotlar tahlili. Geografik axborot tizimlari (GIS) texnologiyalari sohasidagi ilmiy tadqiqotlar ko‘plab olimlar tomonidan olib borilgan va ularning ishlari ma’lumotlar bazasini yaratishning nazariy va amaliy asoslarini chuqur tahlil qilish imkonini beradi. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, GIS tizimlarida ma’lumotlar bazasini loyihalash va boshqarishning samarali usullari turli yondashuvlar orqali taklif qilingan. Masalan, Goodchild [1] GIS tizimlarida ma’lumotlarning sifatini oshirish va ularni samarali boshqarish mexanizmlarini ishlab chiqish borasida keng tadqiqotlar olib borgan, u ma’lumotlarni to‘plash, saqlash va qayta ishlash jarayonlarida algoritmik yondashuvlarning muhimligini ta’kidlaydi. Burrough va McDonnell [2] o‘z ishlarida GIS ma’lumotlar bazalarining strukturasi va ularni amaliy loyihalash bo‘yicha nazariy asoslarni bayon qilgan, shu bilan birga GIS tizimlarida atribut va fazoviy ma’lumotlarning integratsiyasini ta’minlashning muhimligini ko‘rsatgan. Tomlin [3] GIS dasturiy ta’minotlarida ma’lumotlar bazasini yaratish va boshqarish jarayonlarini avtomatlashtirish usullarini tadqiq qilgan, bu esa amaliyotda tizimlarning

tezkorligini va aniqligini oshirishga xizmat qiladi. Shuningdek, Peuquet [4] GIS tizimlarida ma'lumotlarni modelga keltirish va tahlil qilish metodlarini batafsil tahlil qilgan, bu esa murakkab geografik vaziyatlarni modellashtirish va qaror qabul qilish jarayonida ahamiyatlidir. Bundan tashqari, Shekhar va Xiong [5] GIS ma'lumotlar bazalarini yaratishda zamonaviy texnologik yechimlar, masalan, bulutli hisoblash va katta hajmdagi ma'lumotlarni boshqarish metodlarini ko'rib chiqqan, bu esa tizimlarning samaradorligini oshirish va real vaqtda ishlash imkoniyatini beradi. Li va Zhou [6] GIS tizimlarida ma'lumotlar bazasini loyihalash bo'yicha innovatsion yondashuvlarni taqdim etgan, u fazoviy va atribut ma'lumotlarning optimal integratsiyasini ta'minlashga qaratilgan. Shu bilan birga, Batini va Scannapieco [7] ma'lumotlar bazasini boshqarish jarayonida xavfsizlik va ishonchlilik masalalarini ko'rib chiqqan, bu GIS tizimlarining barqaror ishlashini ta'minlashda muhim hisoblanadi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, GIS texnologiyalarida ma'lumotlar bazasini yaratishning nazariy va amaliy asoslari nafaqat ma'lumotlarni tizimli saqlash va boshqarish bilan bog'liq, balki zamonaviy algoritmik, texnologik va xavfsizlik yechimlarini ham o'z ichiga oladi. Shu tarzda, nazariy bilimlar bilan bir qatorda amaliy tajribalarni o'rganish GIS tizimlarining samarali ishlashini ta'minlash, qaror qabul qilish jarayonini tezlashtirish va geografik ma'lumotlar bilan ishlashda tizimlashtirilgan yondashuvni shakllantirish imkonini beradi.

Materiallar usullar. Tezisda GIS texnologiyalarida ma'lumotlar bazasini yaratish jarayoni tadqiq qilinayotganda turli nazariy va amaliy metodlardan foydalangan. Tadqiqotning asosiy materiali sifatida GIS tizimlari uchun mo'ljallangan real va sinov ma'lumotlar bazasi, shuningdek, geografik ma'lumotlar (fazoviy va atribut ma'lumotlar) olingan manbalar – davlat statistik ma'lumotlari, ochiq manbali kartografik resurslar va ilmiy tadqiqotlardan olingan ma'lumotlar xizmat qilgan. Tadqiqot jarayonida ma'lumotlar bazasini loyihalashning asosiy bosqichlari – talablarni aniqlash, ma'lumotlar to'plamini shakllantirish, ma'lumotlarning strukturaviy tasnifi, jadval va obyektlar o'rtasidagi bog'lanishlarni aniqlash va so'rovlarni optimallashtirish metodlari tatbiq etilgan. Shu bilan birga, ma'lumotlarni qayta ishlash va tozalash uchun algoritmik yondashuvlar va dasturiy vositalar qo'llanilgan, jumladan, ma'lumotlar bazasini yaratishda SQL va NoSQL texnologiyalari, GIS dasturiy ta'minotlar (ArcGIS, QGIS) va dasturlash tillari (Python, JavaScript) ishlatilgan. Amaliy tadqiqotda ma'lumotlar bazasini yaratish jarayoni quyidagi bosqichlarga bo'lingan: ma'lumotlarni yig'ish va ularni standartlashtirish, fazoviy va atribut ma'lumotlar bazasini tuzish, obyektlar va atributlar o'rtasidagi bog'lanishlarni yaratish, so'rov va tahlil qilish imkoniyatlarini optimallashtirish. Shu jarayonda GIS tizimlarida ma'lumotlar bazasini loyihalashda samarali natijalar beruvchi amaliy metodlar – normalizatsiya, indekslash, fazoviy va atribut indekslar yaratish, ma'lumotlarni tozalash va redundansni kamaytirish usullari qo'llanilgan. Tadqiqot davomida ma'lumotlar bazasini yaratish jarayonidagi

xatoliklar va tizim samaradorligini oshirish yo‘llari ham tahlil qilingan. Natijada, nazariy bilimlar asosida ishlab chiqilgan metodlar real GIS loyihalarida muvaffaqiyatli tatbiq etilishi va ma’lumotlar bazasining samarali ishlashini ta’minlashi isbotlangan. Shu tarzda, materiallar va usullar bo‘limi GIS texnologiyalarida ma’lumotlar bazasini yaratish jarayonining har bir bosqichini tizimli va ilmiy asoslangan yondashuv bilan amalga oshirish imkonini beradi.

1-Jadval. GIS tizimlarida ma’lumotlar bazasini yaratish bosqichlari va ularning tavsifi

Bosqich	Tavsif	Amaliy vositalar / Metodlar	Natija
1. Ma’lumotlarni yig‘ish	Geografik va atribut ma’lumotlarni turli manbalardan to‘plash	Davlat statistik ma’lumotlar, ochiq manbali resurslar, ilmiy tadqiqotlar	Ma’lumotlar to‘plami tayyorlanadi
2. Ma’lumotlarni tozalash va standartlashtirish	Noto‘g‘ri yoki takroriy ma’lumotlarni aniqlash va tuzatish	SQL, Python skriptlari	Toza va standartlashtirilgan ma’lumotlar bazasi
3. Strukturaviy loyihalash	Jadval va obyektlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni aniqlash, fazoviy va atribut indekslar yaratish	ArcGIS, QGIS	Samarali ishlashga mo‘ljallangan ma’lumotlar bazasi
4. Ma’lumotlarni integratsiya qilish	Fazoviy va atribut ma’lumotlarni bir tizimga birlashtirish	GIS dasturiy ta’minotlar, SQL / NoSQL	Integratsiyalashgan ma’lumotlar bazasi
5. So‘rov va tahlil qilish	Ma’lumotlar ustida turli so‘rovlar va tahlil qilish	GIS so‘rov vositalari, Python	Tahlil va qaror qabul qilish uchun tayyor ma’lumotlar
6. Tekshirish va optimallashtirish	Bazadagi xatoliklar aniqlanadi, tezlik va samaradorlik oshiriladi	Algoritmik optimizatsiya, indekslash	Ishlash tezligi va aniqligi oshgan ma’lumotlar bazasi

Jadvalda GIS tizimlarida ma’lumotlar bazasini yaratish jarayonining asosiy bosqichlari, har bir bosqichning tavsifi, amaliy vositalari va kutilyotgan natijalar ko‘rsatib berilgan. Bu jadval tadqiqot muhokamasida keltiriladigan amaliy

natijalarni tizimli tarzda tushuntirish uchun ishlatiladi va o‘quvchi uchun jarayonning to‘liq ko‘rinishini beradi.

Tadqiqot muhokamasi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, GIS texnologiyalarida ma’lumotlar bazasini yaratishning nazariy asoslari va amaliy metodlari o‘zaro uyg‘unlashganda tizimlarning samaradorligi sezilarli darajada oshadi. Tadqiqot jarayonida olingan ma’lumotlar GIS tizimlarida ma’lumotlar bazasini loyihalashning asosiy tamoyillari – ma’lumotlarni tizimli saqlash, obyektlar va atributlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni to‘g‘ri tashkil etish, so‘rovlarni optimallashtirish va redundansni kamaytirish kabi jihatlarning amaliy ahamiyatini tasdiqladi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, ma’lumotlar bazasini yaratishda algoritmik yondashuvlar va dasturiy vositalardan foydalangan holda fazoviy va atribut ma’lumotlarning integratsiyasi va tahlili ancha samarali amalga oshiriladi. Amaliy tadqiqot jarayonida ArcGIS va QGIS kabi dasturiy ta’minotlar yordamida ma’lumotlar bazasi tuzildi va uning samaradorligi baholandi, natijalar so‘rov tezligi, ma’lumotlar to‘g‘riligi va tizimning ishlash tezligi kabi ko‘rsatkichlar orqali tahlil qilindi. Tadqiqot shuningdek, ma’lumotlar bazasini yaratish jarayonida uchraydigan xatoliklar va ularni bartaraf etish usullarini ham yoritdi, bu esa tizimni yanada barqaror va ishonchli qiluvchi yondashuvlarni ishlab chiqishga imkon berdi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ma’lumotlar bazasini loyihalashda nazariy bilimlar bilan bir qatorda real loyihalarda qo‘llanilgan amaliy yechimlar ham muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ular GIS tizimlarining tezkorligi, aniqligi va samaradorligini oshiradi. Shu bilan birga, tadqiqot GIS texnologiyalarida ma’lumotlarni boshqarishning zamonaviy yondashuvlarini ham ochib berdi, jumladan, bulutli texnologiyalar, katta hajmdagi ma’lumotlarni boshqarish va algoritmik optimizatsiya metodlari. Tadqiqot muhokamasi shuni ko‘rsatadiki, GIS tizimlarida ma’lumotlar bazasini yaratish jarayoni nazariy va amaliy bilimlarning uyg‘unlashuvi orqali nafaqat ma’lumotlarni tizimli saqlash va boshqarish, balki ularni samarali tahlil qilish va qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtirishga xizmat qiladi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, GIS texnologiyalarida ma’lumotlar bazasini yaratishning nazariy va amaliy asoslarini o‘rganish nafaqat ma’lumotlarni tizimli saqlash va boshqarish, balki ularni samarali tahlil qilish va qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtirish imkonini beradi. Tadqiqot davomida GIS tizimlarida ma’lumotlar bazasini loyihalashning asosiy tamoyillari, shu jumladan fazoviy va atribut ma’lumotlarning integratsiyasi, obyektlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni tashkil etish, so‘rovlarni optimallashtirish va redundansni kamaytirish kabi jihatlar amaliyotda sinovdan o‘tkazildi. Tadqiqot shuningdek, GIS dasturiy ta’minotlaridan (ArcGIS, QGIS) va algoritmik yondashuvlardan foydalangan holda ma’lumotlar bazasini yaratish va boshqarishning samarali usullarini aniqladi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, nazariy bilimlar bilan amaliy tajribani uyg‘unlashtirish GIS tizimlarining samaradorligini oshirishga, ma’lumotlarni tezkor va ishonchli boshqarishga, shuningdek

foydalanuvchilarga qulay interfeys yaratishga imkon beradi. Shu bilan birga, GIS texnologiyalarida ma'lumotlar bazasini yaratish jarayonida yuzaga keladigan muammolar va ularni hal etish yo'llari aniqlanib, tizimlarning barqarorligi va ishlash tezligi oshirildi. Natijada, tadqiqot GIS texnologiyalarida ma'lumotlar bazasini loyihalash va boshqarish bo'yicha ilmiy va amaliy asoslarni belgilab berdi, zamonaviy texnologik yechimlarni qo'llash orqali tizimlarning samarali ishlashini ta'minlashga xizmat qildi. Shu tarzda, olingan natijalar GIS tizimlarida ma'lumotlar bilan ishlashning tizimli va ilmiy asoslangan yondashuvini shakllantirish, real loyihalarda amaliy qo'llash imkonini yaratish va kelgusida ushbu sohada qo'shimcha tadqiqotlar olib borish uchun mustahkam poydevor yaratdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Goodchild, M.F. Geographic Information Systems and Science. 4th edition. Wiley, 2018.
2. Burrough, P.A., McDonnell, R.A. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, 1998.
3. Tomlin, C.D. Geographic Information Systems and Cartographic Modeling. Prentice Hall, 1990.
4. Peuquet, D.J. Representations of Space and Time. Guilford Press, 2002.
5. Shekhar, S., Xiong, H. Encyclopedia of GIS. Springer, 2017.