



UDK: 910.3

Yulduz ERGASHEVA,

O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi

E-mail: nursashahi@gmail.com

Elvina ERMAXAMETOVA,

O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi

E-mail: elvinaermahametova1@gmail.com

Umida AMANGELDIYEVA,

O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti

E-mail: umidaamangeldieva@gmail.com

O'zbekiston Milliy universiteti professori, g.f.n A.Egamberdiyev taqrizi acocida

3D-RAQAMLI XARITALARDA JOYNI O'RGANISH VA TADQIQ QILISH

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotda 3D-raqamli xaritalarning joyni o'rganish va tadqiq qilishdagi ahamiyati va imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Zamonaviy geografik axborot tizimlari (GAT) va 3D modellash texnologiyalari zamonaviy sohalarida keng qo'llanilmoqda. 3D-raqamli xaritalar joyni vizualizatsion jihatdan aniq ko'rsatish, an'anaviy kartografiya usullariga qaraganda, interaktivlik va dinamik tahlil imkoniyatlarini taqdim etadi. Tadqiqotning maqsadi 3D-raqamli xaritalar joyni o'rganish va tadqiq qilishda aniq vazifalarni ko'rsatib amaliyotda ularning yechim imkoniyatlarini ta'minlashga qaratilgan.

Kalit so'zlar: 3D-raqamli xaritalar, geografik axborot tizimlari (GAT), urbanistika, 3D modellash, vizualizatsiya, dinamik tahlil, kartografiya, interaktiv xaritalar.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕСТНОСТИ НА 3D ЦИФРОВЫХ КАРТАХ И ИССЛЕДОВАНИЯ

Аннотация

В данном исследовании рассматривается важность и потенциал трехмерных цифровых карт в пространственных исследованиях и освоении пространства. Современные геоинформационные системы (ГИС) и технологии 3D-моделирования широко применяются в современных отраслях промышленности, в том числе и в военной. Цифровые 3D-карты обеспечивают более точную визуализацию местоположения, интерактивность и возможности динамического анализа, чем традиционные картографические методы. Целью исследования является демонстрация того, что трехмерные цифровые карты могут быть использованы для определения конкретных задач в области пространственного изучения и исследования, а также для предоставления практических решений для них.

Ключевые слова: 3D цифровые карты, географические информационные системы (ГИС), городское планирование, 3D моделирование, визуализация, динамический анализ, картография, интерактивные карты.

SITE EXPLORATION AND RESEARCH ON 3D DIGITAL MAPS

Annotation

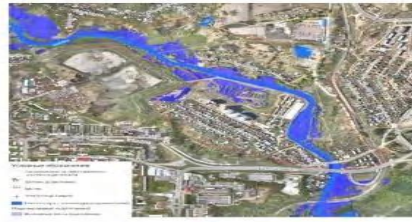
This study examines the importance and potential of 3D digital maps in spatial research and development. Modern geographic information systems (GIS) and 3D modelling technologies are widely used in modern urban planning, natural resource management, and environmental analysis. 3D digital maps provide a more accurate visualization of the location, interactivity, and dynamic analysis capabilities than traditional cartographic methods. The purpose of the study is to demonstrate the specific tasks of 3D digital maps in spatial research and development and to explore their practical application.

Key words: 3D digital maps, geographic information systems (GIS), urban planning, 3D modelling, visualization, dynamic analysis, engineering, cartography, interactive maps.

Kirish. Hozirgi kunda joyni o'rganish va tadqiq qilish sohasidagi ilmiy va amaliyotdagi yangiliklar butun dunyoda keng tarqalgan. Geografik axborot tizimlari (GAT) va 3D-raqamli xaritalarning rivojlanishi joyni aniq va vizual jihatdan tushunishga yangi imkoniyatlar yaratmoqda. 3D-raqamli xaritalar, an'anaviy ikki o'lchamli kartalarga qaraganda, foydalanuvchiga joylashuvlarni o'rganishda va ularni tahlil qilishda interaktiv va dinamik vositalarni taqdim etadi. Bundan tashqari, ushbu texnologiyalar urbanistika, ekologik tahlillar, muhandislik loyihalari va tabiiy resurslarni boshqarishda muhim ahamiyat kasb etadi.

3D modellash va axborotni vizualizatsiyalash jarayoni, joyni aniq va to'liq ko'rish imkonini beradi, bu esa shaharlarning rivojlanishi, atrof-muhit holati va resurslardan samarali foydalanishga yordam beradi.

Uch o'lchovli shahar modelidan foydalanishning doimiy qo'llaniladigan yo'nalishlaridan biri bu suv toshqini jarayonlarini modellashtirish va monitoring qilishdir. Ushbu yo'nalish birinchi navbatda toshqin jarayonlari bilan bog'liq favqulodda vaziyatlarning oldini olish uchun dolzarbdir. Joriy balandlik matritsasi bizga hududlarni suv bosishini bashorat qilish uchun raqamli platformani yaratishga va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan suv toshqini bo'lgan hududlarda suv toshqini oldini olish choralari oldindan o'tkazishga imkon beradi. Hodisalarni kuzatish, fazoviy va vaqtinchalik omillarni hisobga olgan holda bashoratli tahlil qilish imkoni tug'iladi[1].



1. rasm. Joyning uch o'Ichamli modelida shaharni suv bosishi mumkin bo'lgan joylar modellashtrildi

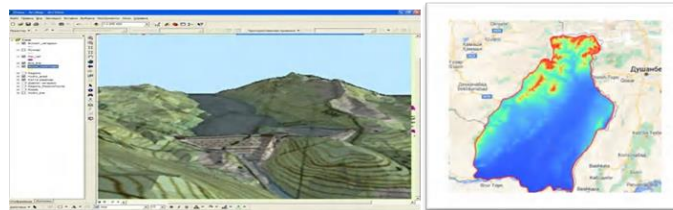
Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. 3D xaritalarning amaliyotidagi qo'llanilishi va uning afzalliklari ko'plab olimlar tomonidan tadqiq qilingan. Hududiy boshqaruvda axborot tizimlari va shaharlarni raqamli 3D modellashtrishning ahamiyatini ilmiy tushunish 2000-yillardan keyin eng faol rivojlana boshladi. D. Jekson va R. Simpson "Atrof-muhitni rejalashtirishning global kelajagi", unda alohida bob shahar ma'lumotlarini modellashtrishga bag'ishlangan [2]. Shuningdek, "3D Modellar va shahar ma'lumotlari: dolzarb muammolar va istiqbollar", 2014 yilda bir guruh olimlar (R. Billen, A.-F. Cutting- Decelle, O. Marina, J.-P. Almeyda va boshqalar) tomonidan o'rganilgan. Bu 3D shahar modellari vizual ma'lumotlarning hajmi va sifatini kengaytirish, balki shahar va atrof-muhit muammolari bilan bog'liq bilimlar uchun integratsiya platformasi bo'lib xizmat qiladi, bu esa pirovardida barqaror boshqaruv va shahar rivojlanishini sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi [3]. Shuningdek, F. Bielecki, J. Stoter,

H. Ledoux (2015) nashrlarini ajratib ko'rsatish mumkin, ular shaharlarni 3D modellashtrish amaliyotini keng ko'rib chiqdilar va shaharlarda ushbu raqamli resursdan foydalanish turlarining tasnifini shakllantirdilar.

Geografik axborot tizimlari (GAT) va 3D xaritalar 1990-yillardan boshlanib, bugungi kungacha keng foydalanilib kelinmoqda.

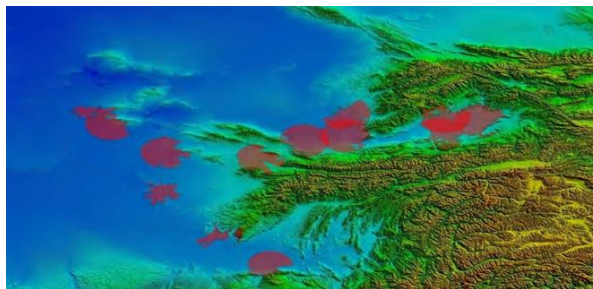
Tadqiqotchilardan Michael F. Goodchild, Clinton Jensen L., Shashi Shekhar, Daniel Sui, Paul Longley A. (2007) geografik axborot tizimlarining ma'lumotlarni vizualizatsiyalash va joylashuvlarni tahlil qilishdagi rolini ilgari surishadi, 3D modellashning geografik tahlillarga qo'shgan hisssasi va buning urbanistikadagi qo'llanish imkoniyatlari muhokama qilinadi [4].

3D xaritalarning joyni o'rganishdagi ahamiyatini M. Batty (2013), Jensen (2011) ning tadqiqotida joylashuv tahlili va 3D vizualizatsiya, atrof-muhit va ekologik tahlillar Schnebele (2015), 3D-raqamli xaritalar va simulyatsiyani Zhang (2018), uning tadqiqotida, 3D xaritalarning turli tabiiy va antropogen tahdidlar (yog'ingarchilik, yer silkinishi, bo'shliqlar)ni modellash va oldindan baholashdagi qo'llanilishi yoritilgan.



2-rasm. Joyning uch o'Ichamli modeli va Surxondaryo viloyatining 3 D xaritasi

Tadqiqot metodologiyasi. Bizning tadqiqot ishimizda 3D-raqamli xaritalarning joyni o'rganish va tadqiq qilishdagi ahamiyati va imkoniyatlari o'rganilgan. Zamonaviy geografik axborot tizimlari (GAT) va 3D modellash texnologiyalarida joyni vizualizatsion jihatdan aniq ko'rish imkonini quyidagi karta orqali ko'rish mumkin (3-rasm).

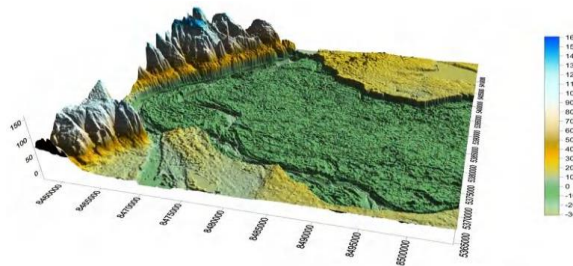


3-rasm. 3D-raqamli xaritalar joyni o'rganish va biror voqea-hodisaning tarqalishida relyef elementlarining ta'siri.

3D-raqamli xaritalarda joyni o'rganish va tadqiq qilishda 3D modellashtrish usullari muhim ahamiyatga ega. Ushbu usullar orqali yer sathi, infratuzilma, tabiiy obyektlar va urbanizatsiya jarayonlarini aniq va detalli tahlil qilish mumkin.

Ulardan, Fotogrammetriya – rasm va suratlardan 3D modellar yaratish usuli bo'lib, u turli manbalardan, jumladan, sun'iy yo'ldosh, dron va havo suratlaridan foydalanadi; 3D skanerlar real obyektlarni raqamli modellarga aylantirish uchun infraqizil, ultratovushli yoki lazer sensorlaridan foydalanadi.

Tahlil va natijalar. Muayyan hududning har bir santimetrini o'rganish mumkin emas. Shuning uchun tadqiqotchilar qo'shni diskret ma'lumotlardan, koordinatalardan noma'lum fazoning qiymatlarini interpolatsiya qilishlari kerak. Bunday maqsadlar uchun yerni raqamli modellashtrish talab qilinadi. Bu bizga ma'lum bir sirt maydoni, uning geofazoviy koordinatalari, xarakteristikallari va ma'lum bir ta'sirga mumkin bo'lgan reaksiyalar haqida faraziy ma'lumotlarni taqdim etishga imkon beradi. Bunday vosita nafaqat geologlar va geograflar, balki quruvchilar va me'morlar uchun ham zarurdir [5]. Qurilish maydonchasidagi relyef haqida aniq ma'lumotsiz, loyihalashni boshlash mumkin emas.



4-rasm. 3D-raqamli xarita

Modellashtirish kichik hujayralar - tarmoq shaklida yaratilgan hududning rastr na'munasini yoki topografik xaritasini yaratishni o'z ichiga oladi. U muhim obyektlarning, shu jumladan daryolar, tepaliklar va boshqalarning joylashishini aniqlaydigan diskret raqamlar, koordinatalar massasidan hosil bo'ladi. Bu bizga chuqur o'rganilmagan hududlarda raqamlar tartibini tiklash imkonini beradi[6]. Bu ikkita protsedura yordamida amalga oshiriladi: interpolatsiya - qiymatlar allaqachon ma'lum ko'rsatkichlar yordamida qidiriladi; ekstrapolyatsiya - qiymat ma'lum bir oralikda emas, balki ma'lum bir nuqtada. Ikkinchi holda, raqamli balandlik modeli (DEM) va yer modelini (DTM) qurishni aniqlaydigan formuladan ham foydalaniladi.

Bunday rastrlar bilan ishlash uchun GAT texnologiyasidan foydalaniladi. Bu atrof-muhitni muhofaza qilish choralarini uchun ham, qishloq xo'jaligi ehtiyojlari uchun ham talab qilinadi. Bundan tashqari, elektron onlayn xaritalar va navigatorlarning paydo bo'lishi va rivojlanishi bilan DEM usullari hududdagi o'rganilmagan bo'shliqlarni to'ldirmoqda. Ma'lum bo'lgan nuqtalar to'g'risidagi topografik ma'lumotlar dala tadqiqotlari va sun'iy yo'ldoshlar yordamida olinadi.

Geodeziya tadqiqotchilari o'z ishlari uchun Geonim kompyuter dasturidan foydalanishni afzal ko'rishadi. U barcha tadqiqot ishlari avtomatlashtiradi va muntazam yangilanib turadigan standartlarga muvofiq barcha chizmalarni ishlab chiqaradi. Dasturiy ta'minot 6 ta modulni o'z ichiga oladi, ular birgalikda bo'limlari va o'lchamlari bilan batafsil topografik xaritani yaratishga imkon beradi.

Raqamli relyef modeli yerdagi barcha ishlarni birlashtirish va masofadan zondlash natijasidir. Tuzilgan obyektning to'g'riligi ularning ishonchligiga bog'liq bo'ladi.

Xulosa va takliflar. Shaharlarni boshqarish va rivojlantirish sohasidagi zamonaviy tendensiyalarni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, shahar infratuzilmasini uzluksiz va barqaror rivojlantirish tizimlarini yaratish dolzarb vazifadir. Zamonaviy geofazoviy texnologiyalarni qo'llash – "aqlli shaharlar", xorijiy mamlakatlarda (Buyuk Britaniya, Finlyandiya) muvaffaqiyatli faoliyat yuritayotgan "aqlli shahar" tizimlarining mohiyati va tuzilishini o'rganish asosida quyidagi xulosalarni berish mumkin.

1. Raqamli texnologiyalardan foydalanish va shaharlarni 3D modellashtirish shaharsozlik faoliyatini raqamlashtirishning eng muhim yo'nalishlaridan biridir.

2. Yuqori aniqlikdagi uchuvchisiz havodan suratga olish va "katta ma'lumotlar"ni qayta ishlash natijasida olingan raqamli resurslar shahar hududining uch o'lchamli raqamli modellarini yaratish va grafik-analitik tadqiqotlarni o'tkazish uchun yangi imkoniyatlar yaratish imkonini beradi.

3. Shaharning batafsil 3D modeliga ega onlayn platforma nafaqat shaharsozlik, shaharsozlik va yerdan foydalanish monitoringining yangi vositasi, balki taklif etilayotgan arxitektura va shaharsozlik loyihalari haqida aholini xabardor qilish platformasiga aylanishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш ва бундай вазиятларда ҳаракат қилиш давлат тизими тўғрисида низоми. Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 26 августдаги 515-сон қарорига илова. <https://lex.uz/docs/4969851> миллий қонунчилик базаси.
2. Jackson D., Simpson R. D-City. Digital Earth/Virtual Nations/Data Cities
3. // Connecting Global Futures for Environmental Planning. 2012. URL: <http://dcitynetwork.net/manifesto/index.html?page=2>
4. Biljecki F., Stoter J., Ledoux H., Zlatanov S., Çöltekin A. Applications of 3D City Models: State of the Art Review // ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2015. 4. 2842–2889.
5. Куприяновский В. П., Буланча С. А., Кононов В. В. Умные города как
6. «столицы» цифровой экономики // International Journal of Open Information Technologies [Электронный ресурс]. – 2016. – Т. 4, № 2. – Режим доступа: <http://injoit.org/index.php/j1/article/view/269/214>.
7. Emily Moir, Tim Moonen, Greg Clark. What are Future cities? Origin, meaning and uses. – London, Catapult Future Cities, Foresight, United Kingdom, 2014. – P. 100.
8. Chandrasekar K. S., Bajracharya B., O'Hare D. A comparative analysis of smart city initiatives by China and India – Lessons for India. – Bond University, Gold Coast, 2016. – P. 20.