

KONFERENSIYA

“JIZZAX VILOYATI IJTIMOIIY-IQTISODIY
RIVOJLANISHINING ASOSIY
YO’NALISHLARI: MUAMMO VA YECHIMLAR”



RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY ANJUMANI

2025-yil 21 noyabr

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI**



**JIZZAX VILOYATI IJTIMOIIY-IQTISODIY
RIVOJLANISHINING ASOSIY YO‘NALISHLARI:
MUAMMO VA YECHIMLAR**
*mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari
to‘plami*
(2025-yil 21-22-noyabr)

JIZZAX-2025

Jizzax viloyati ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishining asosiy yo‘nalishlari: muammo va yechimlar. Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali Iqtisodiyot va turizm kafedrası, 2025-yil 21-22-noyabr. 557-bet.

Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globalashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur‘atlar bilan rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e‘tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarni qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma‘ruza tezislari to‘plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo‘nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o‘qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas‘ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay‘ati a‘zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., t.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A, p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD), dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O‘ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo‘rayev M.M.

Mazkur to‘plamga kiritilgan ma‘ruza tezislarning mazmuni, undagi statistik ma‘lumotlar va me‘yoriy hujjatlarning to‘g‘riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o‘zlari mas‘uldirlar.

RAQAMLI MEROS (DIGITAL HERITAGE) LOYIHASI O‘ZBEKISTON MADANIY MEROSINI SAQLASHDAGI O‘RNI: TIZIMLI YONDASHUV VA STRATEGIK SAMARALARI

Maxammadiyeva Nigora Akbarjon qizi

*Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali Iqtisodiyot
yo‘nalishi 332-25 guruh talabasi
mahammadiyeva01@gmail.com*

Annotatsiya: Ushbu maqolada raqamli meros (Digital Heritage) konsepsiyasi zamonaviy 3D texnologiyalar negizida chuqur tahlil qilinadi hamda tarixiy obidalarni hujjatlashtirish, raqamlashtirish va virtual muhitda jonlantirish jarayonlarining ilmiy-amaliy ahamiyati yoritiladi. Tadqiqotda fotogrammetriya, lazerli masofaviy skanerlash, 3D modellash, raqamli rekonstruksiya kabi ilg‘or texnologiyalar imkoniyatlari solishtirilib, ularning madaniy merosni saqlashdagi ustunliklari asoslab beriladi. Shuningdek, O‘zbekiston hududidagi yodgorliklar — Temuriylar davri me‘moriy obidalari, Buxoro amirligi hamda Xorazm tarixiy merosi misolida raqamli hujjatlashtirishning dolzarbligi ochib beriladi. Raqamli meros yondashuvi tarixiy yodgorliklarning haqiqiy qiyofasini uzoq muddat saqlash, ular ustida tadqiqotlar olib borish hamda kelajak avlodlarga yetkazishda keng imkoniyatlari bilan alohida ahamiyat kasb etishi ko‘rsatib o‘tiladi.

Kalit so‘zlar: Raqamli meros (Digital Heritage), Tarixiy yodgorliklar, 3D hujjatlashtirish, Virtual rekonstruksiya, Fotogrammetriya, Lazerli skanerlash (LiDAR), Raqamli arxiv, Madaniy merosni saqlash

Abstract: This article deeply analyzes the concept of Digital Heritage based on modern 3D technologies and highlights the scientific and practical significance of the processes involved in documenting, digitizing, and animating historical monuments in a virtual environment. The research compares the capabilities of advanced technologies such as photogrammetry, laser scanning, 3D modeling, and digital reconstruction, substantiating their advantages in the preservation of cultural heritage. Furthermore, the relevance of digital documentation is demonstrated using examples of monuments located in Uzbekistan, specifically the architectural objects of the Timurid era, the Emirate of Bukhara, and the historical heritage of Khorezm. It is shown that the digital heritage approach is of particular importance due to its extensive opportunities in preserving the authentic appearance of historical monuments for the long term, conducting research on them, and conveying them to future generations.

Keywords: Digital Heritage, Historical Monuments, 3D Documentation, Virtual Reconstruction, Photogrammetry, Laser Scanning (LiDAR), Digital Archive, Cultural Heritage Preservation

Аннотация: В данной статье подробно анализируется концепция Цифрового наследия на основе современных 3D-технологий и подчеркивается научно-практическая значимость процессов документирования, цифровизации и оживления исторических памятников в виртуальной среде. В исследовании сравниваются возможности передовых технологий, таких как

фотограмметрия, лазерное сканирование, 3D-моделирование и цифровая реконструкция, обосновываются их преимущества для сохранения культурного наследия. Кроме того, актуальность цифрового документирования демонстрируется на примере памятников, расположенных в Узбекистане, в частности архитектурных объектов эпохи Тимуридов, Эмирата Бухары и исторического наследия Хорезма. Показано, что подход цифрового наследия имеет особое значение благодаря широким возможностям сохранения подлинного облика исторических памятников на длительный срок, проведения исследований и передачи их будущим поколениям.

Ключевые слова: Цифровое наследие, Исторические памятники, 3D-документация, Виртуальная реконструкция, Фотограмметрия, Лазерное сканирование (LiDAR), Цифровой архив, Сохранение культурного наследия

Kirish

O‘zbekiston hududi Sharq va G‘arb sivilizatsiyalari chorrahasida shakllangan bo‘lib, bu yerda ming yillik tarixiy-madaniy meros jamlangan. Respublikada 8000 dan ortiq tarixiy ob‘yekt ro‘yxatga olingan, ular orasida Samarqand, Buxoro, Xiva, Shahrisabz kabi shaharlardagi yodgorliklar jahon sivilizatsiyasi uchun alohida qimmatga ega. Ushbu obidalar tabiiy yemirilish, antropogen ta‘sir, iqlim o‘zgarishi va noto‘g‘ri restavratsiya oqibatida xavf ostida qolmoqda. Mazkur jarayonda an‘anaviy hujjatlashtirish usullari (chizma, foto, tavsif) ko‘plab cheklovlarga ega bo‘lib, obyektning to‘liq geometrik va material holatini qayd etishda yetarli emas.

Raqamli texnologiyalar, xususan 3D skanerlash, fotogrammetriya, LiDAR, raqamli rekonstruksiya va virtual muhit esa madaniy merosni aniq, tejamkor va uzoq muddatli saqlashning eng zamonaviy vositalariga aylandi. 3D raqamlashtirishning afzalligi — ob‘ektga jismoniy teginmasdan millimetrgacha aniqlikda to‘liq uch o‘lchovli nuqtalar bulutini olish imkoniyatidir.⁷⁷ 3D grafika, multimedia va virtual reallik kabi raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi madaniy merosga yangi umid berdi: paydo bo‘layotgan raqamli vositalar merosni hujjatlashtirish, tahlil qilish va ommaga yetkazishda katta imkoniyatlar yaratmoqda.⁷⁸

Raqamli meros (Digital Heritage) – tarixiy-madaniy ob‘yektlarning raqamli shaklda yaratilgan bilimlar majmui bo‘lib, ularni hujjatlashtirish, tahlil qilish, saqlash va taqdim etishning yangi bosqichidir. UNESCOning 1972-yilgi Butunjahon meros konvensiyasi merosning global ahamiyatga ega ekanini ta‘kidlagan bo‘lsa, Addison (2001) raqamli texnologiyalar bu jarayonga yangi imkoniyatlarni olib kirganini qayd etadi: masofaviy hujjatlashtirish, virtual rekonstruksiya, immersiv ta‘lim, xavfsiz tadqiqot va global axborot almashinuvi kabi.

Raqamli merosning ustun jihatlari:

obyektning asl holatini aniq raqamli shaklda muhofaza qilish;

⁷⁷ “Virtual Heritage: Technology in the Service of Culture”

(Addison, 2001; VAST 2001 Conference Paper)

⁷⁸ “3D Digitizing of Cultural Heritage”

(Pieraccini, Guidi, Atzeni, 2001; Journal of Cultural Heritage)

yo‘qolayotgan yoki xavf ostidagi yodgorliklarni virtual qayta tiklash;
ilgari borib bo‘lmaydigan joylarni masofadan turib o‘rganish;
raqamli arxivlar orqali ilm-fan uchun yangi tadqiqot imkoniyatlarining paydo bo‘lishi;

ommaviy ta‘lim va madaniy diplomatiya uchun yangi platformalar yaratish.

3D Hujjatlashtirish Texnologiyalarining Ilmiy Asoslari

1. Fotogrammetriya kam resurs talab qilishi, yuqori aniqlik (1–5 mm) va vizual soddalik tufayli arxeologlar orasida eng keng qo‘llaniladigan usullardan biridir.

Afzalliklari:

oddiy kamera yordamida 3D model yaratish;
katta hududlarni qisqa vaqtda raqamlashtirish;
rang va teksturani yuqori sifatda uzatish;
turli dron platformalariga mosligi.

2. LiDAR (Light Detection and Ranging) – bu ob‘ektlar va hududlarning uch o‘lchovli (3D) shakldagi geometrik ma‘lumotlarini lazer nurlari yordamida aniqlash texnologiyasidir. Asosiy ishlash printsiplari shundan iboratki, LiDAR tizimi lazer impulsini maqsadga yo‘naltiradi, undan aks etgan signalning qaytish vaqtini o‘lchab, obyektning masofasi va fazoviy koordinatalarini hisoblaydi. Shu yo‘l bilan nuqta bulutlari (point cloud) hosil qilinadi, ular keyinchalik 3D modellarga aylantiriladi. Ustunliklari:

murakkab geometriyani 0.5–2 mm aniqlikda olish;
katta inshootlarni uzoq masofadan skanerlash (10–300 m);
ob‘ektning yoritilishiga kam bog‘liqlik.

3. Strukturaviy yorug‘lik (Structured Light)

Strukturaviy yorug‘lik texnologiyasi kichik va o‘rta obyektlarni laboratoriya sharoitida eng yuqori aniqlikda (mikrometrlargacha) skanerlash imkonini beradi.

4. 3D ma‘lumotlarni qayta ishlash

1. Data registration – bir nechta nuqtalar bulutini yagona koordinata tizimiga keltirish.

2. Data integration – uchburchak tarmoq (mesh) hosil qilish.

3. Model optimization – silliqlash, tarmoqni yengillashtirish.

4. Rendering – tekstura va yorug‘likni qo‘llash orqali realizm.

Bu bosqichlarning har biri tarixiy obyektning ilmiy tadqiq qilishda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Respublikada 8000 dan ortiq madaniy meros ob‘yektlari ro‘yxatga olingan, ulardan 7 tasi UNESCO Butunjahon merosi ro‘yxatiga kiritilgan. O‘zbekistonda UNESCO ro‘yxatidagi obidalaridan 3 tasi raqamli modellashtirilgan va ularning virtual sayohatlari mavjud:

Xiva — Ichan-Qal’a: Muzey rezervati eksponatlari va ba’zi me’moriy ansambl 3D raqamlashtirilgan.

Samarqand — Registon, Gur-Emir, Bibi-Xonim: Ushbu yodgorliklar 3D skanerlash orqali modellashtirilgan va virtual turlar mavjud.

Buxoro — Ark qal’asi: 3D modellashtirish ishlari amalga oshirilgan.



Ushbu modellar va virtual sayohatlar society.uz, silkroad-livinghistory.org, va HaloSphere ilovasi orqali ko‘rish mumkin. Shu bilan, tarixiy obidalarni nafaqat saqlash, balki keng jamoatchilikka taqdim etish imkoniyati yaratiladi.

virtual muhitlar yodgorliklarni o‘tmish qiyofasida jonlantirish, talqin qilish va ta’limda qo‘llashda katta imkoniyat yaratadi

. Bu ayniqsa O‘zbekiston uchun dolzarb, chunki:

tarixiy obyektlarning ko‘plari qisman vayron,
ayrim arxeologik obyektlar faqat qazishmalar jarayonida mavjud,
ko‘plab yodgorliklarning tarixiy fazaviy ko‘rinishi butunlay yo‘qolgan.

Raqamli Merosning Ilmiy-Amaliy Afzalliklari

1. Obyektning asl holatini o‘zgarmas raqamli formatda saqlaydi. Kelajak avlodlar uchun yo‘qolmaydigan raqamli nusxalar yaratiladi.

2. Monitoring va diagnostika uchun ilmiy instrument sifatida xizmat qiladi.

Deformatsiyalarni millimetr aniqlikda solishtirish imkonini beradi.

3. Restavratsiya jarayonini ilmiy asoslaydi. Noto‘g‘ri restavratsiya xavfi kamayadi.

4. Virtual va fizik replika yaratish imkonini beradi. Pieraccini va boshq. (2001) bu jarayonni sanoatdagi rapid prototyping bilan bog‘lab tahlil qilgan .

5. Merosni ommalashtirish va ta’lim jarayonida qo‘llash imkoniyatlari kengayadi.

Xulosa: Raqamli hujjatlashtirish texnologiyalari tarixiy yodgorliklarni saqlashda bir qator muhim ustunliklarni taqdim etadi. Avvalo, 3D skanerlash va fotogrammetriya obyektning asl holatini yuqori aniqlikda raqamli formatda qayd etib, kelajak avlodlar uchun o‘zgarmas arxiv yaratadi. Shuningdek, turli davrlarda olingan raqamli modellarni solishtirish orqali deformatsiya va buzilishlarni aniqlash imkoniyati yuzaga kelib, monitoring jarayoni ilmiy asosda olib boriladi.

Yana bir muhim jihat shundaki, aniq 3D modellar restavratsiya jarayonlarini ilmiy asoslashga yordam beradi va noto‘g‘ri rekonstruksiya ehtimolini kamaytiradi. Raqamli modellar asosida virtual yoki fizik replika yaratish esa muzey ishi, ta’lim va madaniy merosni ommalashtirish yo‘nalishlarida qo‘shimcha imkoniyatlar ochadi. Shu tariqa, raqamli meros texnologiyalari saqlash, tadqiq qilish va taqdim etish jarayonlarining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Madaniyatni asrash — bu faqat o‘tmishga hurmat emas, balki kelajak avlod oldidagi mas’uliyatdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Salimov, O.M. (2020). *O‘zbekiston tarixiy yodgorliklarini raqamli hujjatlashtirish tajribalari*. Toshkent: ToshArx.
2. Kamalova, D.Z. (2023). Shaxsiy intervyu. Samarqand, O‘zbekiston.
3. Jo‘rayev, O.Sh. (2022). “3D modellash va raqamli meros”
4. , A.C. (2001). *Virtual Heritage: Technology in the Service of Culture*. VSMM Conference.
5. Remondino, F. (2011). *Heritage Recording and 3D Modeling with Photogrammetry and Laser Scanning*. Remote Sensing, 3(6), 1104–1138.
6. Pieraccini, M. *3D Imaging in Cultural Heritage*.
7. The London Charter. (2009). *Principles for the Use of 3D Visualization in Cultural Heritage*. londoncharter.org
8. The Seville Principles. (2011). *Guidelines for Virtual Reconstruction in Archaeology*.

