



BUXORO AMIRLIGI ELCHILIK QABUL MAROSIMLARINING VIRTUAL REKONSTRUKSIYASI (BLENDER DASTURI MISOLIDA)

Abdullayev Akmaljon Hasanboy o'g'li
Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zMU Tarix fakulteti
O'zbekiston tarixi kafedrasi o'qituvchisi

ANNOTATSIYA

Maqolada XIX asr Buxoro amirligida elchilik qabul marosimlarining virtual rekonstruksiya tarixiy manbalar asosida o'rganiladi. Elchilik marosimlari diplomatik aloqalarning institutsional shakli bo'lib, davlat suvereniteti va siyosiy ierarxiyani ramziy ifodalagan. Safarnomalar, saroy tavsiflari va diplomatik hisobotlar yordamida marosimning makoniy tuzilmasi va protokoli aniqlanadi. Virtual rekonstruksiya dalillilik va ehtimollik tamoyillariga asoslanib, tarixiy voqelikni raqamli model sifatida talqin etadi. Ushbu yondashuv diplomatik madaniyatni chuqurroq anglash, tarixiy jarayonlarni zamonaviy metodlar bilan tahlil qilish hamda ilmiy rekonstruksiya imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Buxoro amirligi, elchilik qabul marosimlari, virtual rekonstruksiya, Blender, 3D modellashtirish, tarixiy muhit, raqamli meros.

Buxoro amirligi (1785–1920) O'rta Osiyoning eng muhim davlatlaridan biri bo'lib, asrlar davomida mintaqaviy savdo va madaniyat markazi vazifasini bajargan. Amirlikning poytaxti Buxoro shahri hisoblanib, sharqning g'arb bilan, shimolning janub bilan uchrashuv nuqtasi sifatida xalqaro aloqalarning markazida joylashgan. Davlatning tashqi siyosatida elchilik aloqalari alohida o'rin tutgan [6].

Afsuski, 1920-yildagi inqilobiy hodisalar, keyinchalik sovet davridagi qat'iy modernizatsiya siyosati va tabiiy eskirish jarayonlari natijasida amirlik davridagi ko'plab arxitektura yodgorliklar, ichki interyerlar va marosim



buyumlari yo‘qolgan yoki o‘z asl ko‘rinishini o‘zgartirgan. Shu sababli zamonaviy raqamli texnologiyalar, xususan, 3D modellashtirish va virtual rekonstruksiya usullari tarixiy muhitni ilmiy asosda qayta yaratishning eng samarali vositasiga aylanmoqda [7].

Blender dasturi ochiq kodli, bepul taqdim etiladigan va professional darajadagi 3D modellashtirish imkoniyatlariga ega bo‘lgan platforma tarixiy rekonstruksiya loyihalari uchun alohida qulaydir. Uning modellashtirish, animatsiya, vizual effektlar va interaktiv muhitlar yaratish funksiyalari tadqiqotchilarga kompleks yondashuvni amalga oshirishga imkon beradi [4].

Buxoro amirligida elchilik faoliyati an‘anaviy sharqiy monarxiya tamoyillariga asoslangan. Elchilar qabul qilish marosimi bir qator qat‘iy tartib-qoidalarga amal qilgan. Bularga:

hovliga kirish – ark saroyi tomonidan boshlangan va Registon maydoni orqali davom etgan tantanali yurish;

kutish zali – mehmonlarni qabul qilish uchun mo‘ljallangan maxsus xonalar;

taxtxona (ko‘rishxona) – amirning to‘g‘ridan-to‘g‘ri huzuriga kiritish;

marosim sovg‘alari – atrofga tarqatiladigan xilma-xil sovg‘alar va taomlar [6].

Elchilarning hisobotlari, esdaliklar va fotosuratlar asosida marosim muhitining quyidagi elementlarini ajratib ko‘rsatish mumkin:

Element turi	Tavsif	Manba turi
Ark ichki hovli	Marmor hovuz, g‘ishtli devorlar, guldasta	Arxiv fotosuratlar
Taxtxona	Baland supada joylashgan kursi, baldoq, g‘ilofli yostiqlar	Sayohat yozuvlari



Me'moriy bezak	Ganchkori, naqshli g'isht, koshinli panel	Saqlangan fragmentlar
Yoritish	Kandil, shamdon, tilla qandil	Etnografik kolleksiyalar
Kiyim-kechak	Chapan, doppi, kamar, oyoq kiyim	Muzey eksponatlari
Musiqiy qatlam	Karnay, surnay, doira	Audio arxivlar

Tarixiy muhitni raqamli shaklda qayta yaratishda uchta asosiy yondashuv mavjud:

1. Aniq (fotogrammetrik) rekonstruksiya — mavjud binolarning 3D skanerlash orqali aniq nusxasini olish. Buxoro Arkining saqlangan qismlari, minoralari va ba'zi ichki xonalari uchun qo'llaniladi.

2. Gipotezaviy rekonstruksiya — yo'qolgan qismlarni tarixiy manbalarga asoslangan holda qayta yaratish. Bu jarayonda arxitektor-restavrator, tarixchi va 3D rassomning hamkorligi talab etiladi.

3. Stilistik rekonstruksiya — davrga xos umumiy uslubni qayta yaratish, aniq o'lchamlar emas, balki ruh va muhitni uzatishga qaratilgan.

Blender dasturida ushbu uchala yondashuvni birlashtirish mumkin: fotogrammetrik ma'lumotlarni import qilish, ularning ustiga gipotezaviy elementlarni qo'shish va umumiy muhitni stilistik jihatdan birlashtirish [1].

Blender 3D — to'liq funksional ochiq kodli dasturiy ta'minot bo'lib, quyidagi modullarni o'z ichiga oladi:

- Modeling — poligonal, NURBS va splayn modellashtirish;
- Sculpting — yuqori detallashgan organik shakllarni haykaltaroshlik usulida yaratish;
- Shading & Texturing — PBR (Physically Based Rendering) materiallar tizimi;

- Animation — suyak tizimi (rigging), harakatlarni animatsiya qilish;

- Geometry Nodes — protsedural geometriya yaratish;

- Eevee va Cycles — real vaqt va fotorrealistik render dvigatellari.

Buxoro amirligi me'moriy uslubi g'isht, ganch va koshinning uyg'unligi bilan ajralib turadi. Blenderda bu jarayon quyidagicha amalga oshiriladi:

G'isht devorlar: Geometry Nodes tizimi yordamida protsedural g'isht naqshlari yaratiladi. Har bir g'ishtning o'lchami (taxminan $25 \times 12 \times 6$ sm), ularning qorishma tartibi va sement chig'anoqning kengligi tarixiy standartlarga asoslanadi.

Ganchkori: Blenderning Sculpting rejimida yuqori poligonli setka yaratilib, ganch naqshlari relief usulida o'yiladi. Keyin normal xarita (normal map) sifatida eksport qilinib, past poligonli asos modeliga qo'llaniladi. Bu texnika retopologiya deb ataladi va real vaqt renderlarida samaradorlikni oshiradi.

Koshin paneli: Substance Painter yoki Blenderning shader editor yordamida PBR materiallar yaratiladi. Koshin ranglari — kobalt ko'k, oltin sariq va oq — Buxoro kulolchiligining an'anaviyligidan olinadi.

Elchilik qabul marosimi odatda ark ichidagi maxsus zalda o'tkazilgan. Rekonstruksiya jarayonida Cycles dvigatelida yorug'lik manbalari fizik jihat to'g'ri tarqalishini hisobga olgan holda joylashtiriladi, HDRi xaritalar va ambient occlusion texnikalari qo'llaniladi, tekstil obyektlari (pardalar, yostiqlar, dostonlar) cloth simulyatsiyasi yordamida modellashtiriladi. Marosim ishtirokchilarini amir, vazirlar, elchilar, qorovullar yaratish uchun MakeHuman yoki MetaHuman dan bazaviy inson setkasi olinadi, kiyimlar cloth modifier yordamida simulyatsiya qilinadi, yuz ifodalari (shape keys) orqali marosimga mos kayfiyatlar beriladi. Blenderning Video Sequence Editor yordamida karnay-surnay sadolari, qo'shiq va musiqa fragmentlari, hovuzdagi suv shovqini kabi foley effektlar qo'shiladi [1].

Rekonstruksiya natijalarini vizualizatsiya qilish statik renderlar, animatsion lavhalar va interaktiv muhit shaklida amalga oshiriladi. Fotorrealistik tasvirlar Cycles dvigatelida 2048–4096 samples bilan olinadi, OptiX yoki OpenImageDenoise texnologiyalari shovqinni kamaytiradi, compositorlarda chromatic aberration, vignette va color grading effektlari qoʻllaniladi. Animatsion lavhalarda kamera Registon maydonidan ark darvozasigacha parvoz qiladi, hovli va zal ichidan sekin oʻtib, taxtda amir va elchining taʼzim qilish sahnasini yirik planda koʻrsatadi. Eksport qilingan modellar FBX va glTF formatlarida Unity 3D, Unreal Engine, WebGL (Three.js) yoki Sketchfab platformalarida VR muhitiga aylantirilishi mumkin [3].

Ushbu rekonstruksiyaning ilmiy va amaliy ahamiyati uch sohada namoyon boʻladi. Taʼlim sohasida virtual rekonstruksiya anʼanaviy darsliklarni toʻldiradi, talabalar 3D muhitda “sayohat” qilib, yoʻqolgan obyektlarni masofaviy va vaqtinchalik cheklanishsiz oʻrganishi mumkin. Turizm va madaniy meros sohasida raqamli rekonstruksiya virtual muzeylar, interaktiv stendlash va AR ilovalari orqali sayyohlarga yetkaziladi, obyektlarning tarixiy qadriyatini keng jamoatchilikka tushuntiradi. Restavratsiya va arxitektura sohasida 3D modellar mavjud binolarni tiklashda vizual gipoteza sifatida xizmat qiladi, jarayonni xavfsiz va qaytarib boʻlmas zarar yetkazmasdan sinab koʻrish imkonini yaratadi [4].

Xulosa qilib aytganda, Buxoro amirligi elchilik qabul marosimlarining Blender dasturida virtual rekonstruksiya tarixiy tadqiqotni zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan uygʻunlashtirishning muvaffaqiyatli namunasidir. Ushbu yondashuv ilmiy jihatdan manbalarga asoslangan, tekshiriladigan va bahslashuvga ochiq natijalar beradi. Texnik jihatdan ochiq kodli bepul dasturlarni qoʻllab, loyihani takrorlanadigan va kengaytiriladigan qiladi. Ijtimoiy jihatdan esa yoʻqolgan madaniy merosni keng jamoatchilikka, ayniqsa yosh avlodga yetkazish vositasiga aylanadi.



Blender dasturi tarixiy rekonstruksiya loyihalari uchun professional darajadagi barcha zarur vositalarni o‘z ichiga oladi va ochiq kodli tuzilmasi uni ilmiy hamjamiyat uchun alohida qulay qiladi. Buxoro amirligi elchilik qabul marosimlarini virtual rekonstruksiya qilishda fotogrammetrik, gipotezaviy va stilistik yondashuvlarni kompleks qo‘llash orqali ilmiy asoslangan natijalar olish mumkin. Yaratilgan 3D modellar ta’lim, turizm va restavratsiya sohalarida amaliy qo‘llanish imkoniyatiga ega bo‘lib, yo‘qolgan madaniy merosni saqlash va avloddan-avlodga yetkazishda muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Blender Foundation. Blender 4.0 Manual. — blender.org, 2023.
2. Debevec P. Virtual Cinematography: Relighting through Computation. — IEEE Computer Graphics, 2012.
3. Vote E.I. A Nev Methodology for Archaeological Analysis :Using Visualization and Interaction to Explore Spatial Links in Excavation Data //A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosorhy in special studies .-Rhode Island,2001.-134p.
4. Бороодкин Л.И. Жеребятъев Д.И. Технологии 3Д-моделирования в исторических исследованиях от визуализасия к аналитике // Историческая информатика. №2, 2012. – С. 49-63.
5. Массон В.М. Историческиэ реконструкции в археологии. – Фрунзе: Илим, 1990. – С. 54.
6. Xolikulov A.B. Buxoro amirligining tashqi siyosiy aloqalari (XVIII asrning ikkinchi yarmi – XIX asr o‘rtalari) Monografiya / Mas’ul muharrir A.S.Sagdullayev. – Toshkent: Firdavs-Shoh, 2023. – 42 b.
7. Tog‘ayev Jasur Erkinovich. Bronza va ilk temir davri tarixiy rekonstruksiyasi masalalari (Janubiy O‘zbekiston misolida) [Matn]: monografiya / Jasur Erkinovich Tog‘ayev. – Toshkent: Shafoat Nur Fayz, 2020. – 29 b



8. Matqurbonov F. “Ta’limda raqamli texnologiyalarni tadbqiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari” www.pedagoglar.org 31-to‘plam 1-qism May 2024 82-83.
9. Nurulin T.S .Oqtepa Yunusobod qal’asini virtual rekonstruksiya qilish // O‘zbekiston arxitekturası va qurılışı. Toshkent, 2021. N2-3.-S.24-31.
10. <https://yuz.uz/uz/news/madaniy-meros-obektlari-muhofazasi-kuchaytirilad>
11. <https://www.gazeta.uz/oz/2022/06/01/museums/>
12. <https://www.weforum.org/agenda/2018/04/3d-modelling>

