

## **ARXEOLOGIK TADQIQOTLARDA 3D MODELLASHTIRISHDA 3D DASTURLARNING AHAMIYATI**

*Matqurbanov Fayzulla Rajabovich*

*Xorazm Ma'mun akademiyasi Ijtimoiy-gumanitar fanlar bo'limi*

*kichik ilmiy xodimi.*

Hozirgi kunda ilm-fan rivoji namunasi o'laroq zamonaviy texnologiyalar va kompyuter dasturlaridan barcha sohalarda samarali tarzda foydalanib kelinmoqda. Jumladan, kompyuter dasturi sanalmish 3D dasturlar ayniqsa ilm-fanning eng muhim jabhalarida o'zining 3D modellar yarata olish imkoniyatlari bilan o'z rolini namoyon etib kelmoqda. Ilm-fanning barcha sohalari singari arxeologiyada ham zamonaviy texnologiya va kompyuter dasturlari yutuqlaridan oqilona foydalanish yo'lga qo'yilgan. Xususan, arxeologik tadqiqotlarda mavjud texnik qurilmalardan izlanishlar samarasi yo'lida, kompyuter dasturlaridan esa qidiruv natijalarini raqamlashtirish, virtual rekonstruksiya qilish, ayniqsa 3D modellashtirish va vizual tarixni yaratish yo'lida muvaffaqiyatli ishlar amalga oshirilmoqda.

Arxeologiya sohasida qilinayotgan ishlarning negizida sohaga bo'lgan e'tiborni ham alohida ta'kidlab o'tish joizdir. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yilning 19 dekabrda "Moddiy madaniy meros obyektlarini muhofaza qilish sohasidagi faoliyatini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori ilovasida belgilangan 2019-2021 yillarda moddiy madaniy meros obyektlarini muhofaza qilish, asrash, ilmiy tadqiq etish, targ'ib qilish va ulardan oqilona foydalanishni tubdan takomillashtirish bo'yicha respublikamizdagi 50 ta eng muhim arxeologiya obyektlarining innovatsion texnologiyalar asosida 3D modelini yaratish belgilangan edi (<http://lex.uz/docs/4113465>).

Arxeologiyada topilma va yodgorliklarni restavratsiya, rekonstruksiya qilish davomida **3D** modellashtirish tushunchasi ham hozirgi kunda qo'llanilayotgan

zamonaviy yondashuvlardan hisoblanadi. **3D** - uch o'lchamli, ya'ni kengligi, balandligi va chuqurligi bo'lgan narsani anglatadi. 3D modellashtirish bu – biron bir me'morchilik rejasi yoki artefaktning o'zi, chizmasi, tasviri va boshqalar asosida uch o'lchovli loyihasini yaratishdir.

3D modellashtirish kompyuter texnikasini tarixiy tadqiqotlarda qo'llash 1980-yillarda xorijiy tadqiqotchilar tomonidan boshlangan. Tarixiy tadqiqotlarda 3D texnologiyalardan foydalanish tashabbuskorlari tarixchilar, me'morlar, san'atshunoslar va arxeologlardan iborat jamoalar bo'lib, ular IT-mutaxassisleri yordamida tarixiy va madaniy meros obyektlarini modellarini yaratish orqali virtual rekonstruksiya qilishdi.

Arxeologik topilmalar, muzey eksponatlarining virtual modelini yaratishda bugungi kunda “3D Software Object Modeller”, “Photo Modeler”, “3D Sculptur”, “3D Photo Builder Professional”, “Real 2 Virtual 3D” kabi dasturiy ta'minotlardan foydalaniladi.

O'zbekistonda ham so'ngi yillarda arxeologik yodgorliklarni 3D modellarini kompyuter texnologiyasi asosida yaratishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Masalan, Kampirtepa antik davri yodgorligi E.V.Rtveladzening tadqiqotlari asosida qayta tiklandi hamda 2019 yil avgust oyida “O'zbekiston – yo'llar va sivilizasiyalar chorraxasi: imperiya, din, madaniyat” madaniy meros haftaligi doirasida keng jamoatchilikka namoyish etildi (<http://www.gazeta.uz/ru/2019/08/25/alexandris-oxus/>). Shuningdek, Timur Nurulin tomonidan miloddan avvalgi IX-VIII asrlar-milodiy VI asrlarga oid qadimiy shahar xarobasi hisoblangan Yerqo'rg'on qadimiy manzilgohi (Nurulin T.S. 2022. 27-38-b.) va V-XIII asrlarga oid yodgorlik So'g'd me'morchiligiga oid Oqtepa Yunusobod qal'asining (Nurulin T.S. 2021. S.24-31) virtual 3D modeli tayyorlangan.

Xorazm tarixini yoritishda 3D dasturlar yordamida 3D modellashtirish ishi ayrim yodgorliklar misolida amalga oshirilgan. Chunonchi, Do'schanov Sherzod tomonidan Shovot tumanidagi Kat qal'a yodgorligi 3D modeli yaratilgan (Садуллаев Б.П. 2023. – Б. 255). Qoraqalpog'iston hududida joylashgan miloddan avvalgi IV-III asrlarda barpo etilgan qadimiy Aqchaxon qal'a (Aqcha-xon qal'a)ni o'rgangan arxeologlardan biri

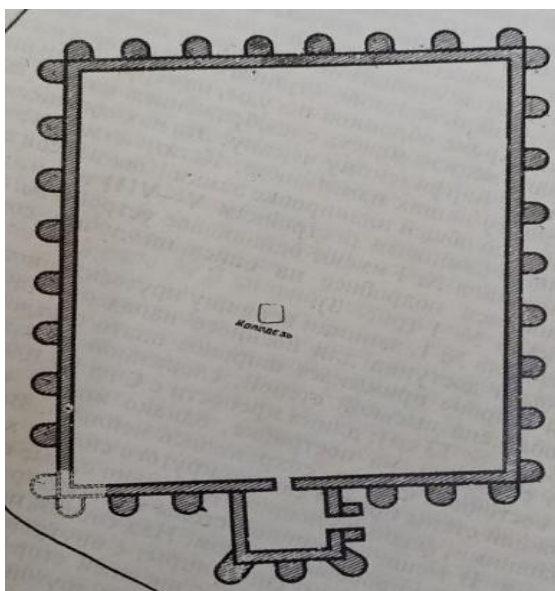
Michele Minardi “Qadimgi Xorazm bo’yicha Qoraqalpoq-Avstraliya Ekspeditsiyasi”da (KAE, 2010 yildan) olib borgan tadqiqotlari davomida qal’aning virtual ko’rinishdagi 3D modelini yaratgan (<https://whitelevy.fas.harvard.edu/people/michele-minardi>).

Butunlay yo’q bo’lib ketgan davlat, shaharlar va yodgorliklarning 3D virtual rekonstruksiyalari o’z tarixi haqida hikoya qiluvchi ajoyib ko’rgazmali qurollarga aylanadi va insonlarga tarixi haqida batafsil ma’lumot bera oladi. Endilikda har bir qiziquvchi inson dunyoning istalgan hududidagi tarixiy yodgorlik bilan tanishish imkoniyatiga ega bo’lmoqda. 3D modellar asl nusxaga hech qanday aralashmasdan yodgorlikning turli holatlarini vizualizatsiya qilish uchun ajoyib vosita bo’lib, an’anaviy arxitektura va qurilish restavratsiyasidan farqli o’laroq, virtual restavratsiya tarixiy qadriyatlarning variantlari, faraziy tasvirlari, holatlarini qurish va aks ettirish imkonini beradi, bu ularning haqiqiylikiga tahdid solmaydi (Kandulkova Y. 2009).

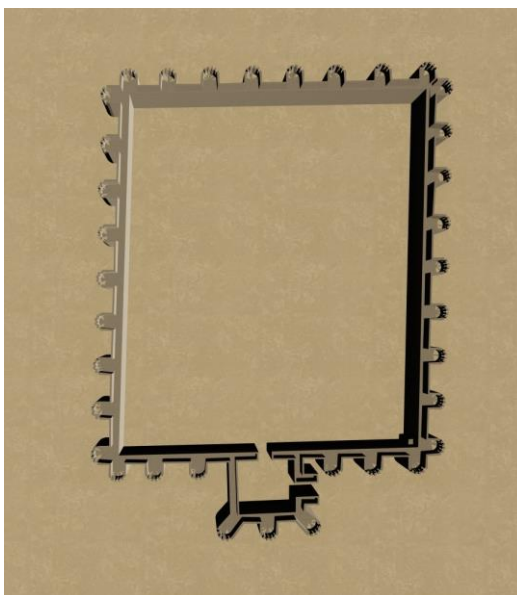
Aynan shu maqsadlarni ko’zlagan holda vatanimiz tarixini, xususan qadimgi Xorazm tarixini yorituvchi arxeologik yodgorliklarimizni keng omma e’tiboriga taqdim qilish, asrab-avaylab kelajak avlodga yetkazish uchun Xorazm Ma’mun akademiyasi arxeolog olimlari tomonidan arxeologik tadqiqotlar bilan birgalikda yodgorliklarimizni restavratsiya va 3D rekonstruksiya ishida salmoqli ishlarni amalga oshirib kelmoqda. Yodgorliklarning 3D modelini yaratish davomida virtual holatda namoyon bo’luvchi vizual tariximizni yaratish ham maqsadli rejalar ro’yxatiga kiritilgan.

### Foydaniilgan adabiyotlar ro'yxati

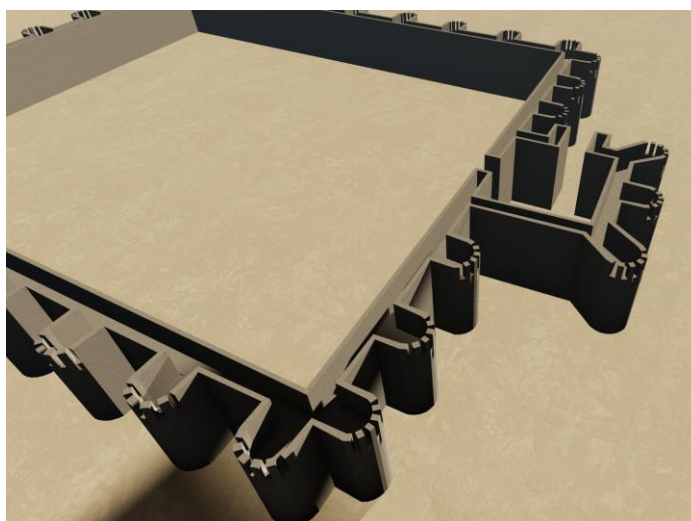
1. <http://lex.uz/docs/4113465>
2. <http://www.gazeta.uz/ru/2019/08/25/alexandris-oxus/>
3. Nurulin T.S. 3D -Yerqo'rg'on qadimiy manzilgohini rekonstruksiya qilish // O'zbekiston arxitekturasi va qurilishi. – Toshkent, 2022. - No 2-3.  
<http://civiltashkent.blogspot.com>
4. Nurulin T.S .Oqtepa Yunusobod qal'asini virtual rekonstruksiya qilish//. O'zbekiston arxitekturasi va qurilishi. Toshkent,2021.N2-3.-S.24-31.  
<http://civiltashkent.blogspot.com>
5. Садуллаев Б.П. Чап қирғоқ Кат-қалъа Хоразмнинг қадимги ва ўрта асрлар шаҳри. – Урганч. 2023. – Б. 255.
6. <https://whitelevy.fas.harvard.edu/people/michele-minardi>
7. Kandulkova Y. “Madaniy yodgorliklarni saqlash uchun axborot texnologiyalari”, Heritage: ESPRIT, prof. Krastev T., Varna: LiterNet, 2009,  
[https://litenet.bg/publish25/io\\_kandulkova/informacionni.htm](https://litenet.bg/publish25/io_kandulkova/informacionni.htm)



1-rasm. S.P.Tolstov tomonidan taqdim etilgan Ayazqal'a 1 qal'asi rekonstruksiya namunasi.



2-rasm. 1-rasmda keltirilgan rekonstruksiya namunasi asosida 3D dasturida tayyorlangan Ayazqal'a 3D modelining tepadan ko'rinihi.



3-rasm. Ayazqal'a 3D modelining yon tomondan ko'rinishi.