ISSN 2181-371X
SJIF: 5.305 VOLUME 4 ISSUE 34
INNOVATIONS IN TECHNOLOGY AND SCIENCE EDUCATION

BOBUR DAVRI ME'MORIY YODGORLIKLARINI 3D REKONSTRUKSIYA QILISH ZARURATI

Marjona Bo'riyeva,
O'zbekiston Milliy universiteti talabasi
E-mail: marjonaboriyeva212@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Boburiylar davridagi me'moriy yodgorliklarni, xususan, Kobuldagi Bobur bog'ini raqamli shaklda qayta tiklash zarurati yoritilgan. Maqolada ushbu bog'ning tarixiy shakli va tuzilishini zamonaviy texnologiyalar, jumladan, fotogrammetriya, LiDAR, GIS va 3D modelirovka vositasida qayta tiklash bosqichlari, ularning amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Shuningdek, bu jarayonning ta'lim, turizm va ilmiy tadqiqotlar uchun imkoniyatlari ochib beriladi.*

Kalit so'zlar. *Bobur bog'i, Boburiylar arxitekturasi, 3D rekonstruksiya, tarixiy yodgorliklar, fotogrammetriya, GIS, LiDAR, Boburnoma, Kobul.*

НЕОБХОДИМОСТЬ 3D-РЕКОНСТРУКЦИИ АРХИТЕКТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ ЭПОХИ БАБУРА

Марджона БУРИЕВА,
студентка Национального университета Узбекистана
E-mail: marjonaboriyeva212@gmail.com

Аннотация. *В данной статье освещается необходимость цифровой реконструкции архитектурных памятников эпохи Бабуридов, в частности, Сада Бабура в Кабуле. В статье анализируются этапы восстановления исторического облика и структуры сада с использованием современных технологий, таких как фотограмметрия, LiDAR, ГИС и 3D-моделирование, а также их практическая значимость. Кроме того, раскрываются возможности, которые открывает данный процесс в сфере образования, туризма и научных исследований.*

Ключевые слова. *Сад Бабура, архитектура Бабуридов, 3D-реконструкция, исторические памятники, фотограмметрия, ГИС, LiDAR, «Бабур-наме», Кабул.*

ISSN 2181-371X
SJIF: 5.305 VOLUME 4 ISSUE 34
INNOVATIONS IN TECHNOLOGY AND SCIENCE EDUCATION

THE NECESSITY OF 3D RECONSTRUCTION OF ARCHITECTURAL MONUMENTS FROM THE BABUR ERA

Marjona Buriyeva,
Student of the National University of Uzbekistan
E-mail: marjonaboriyeva212@gmail.com

Abstract. *This article discusses the necessity of digitally reconstructing architectural monuments from the Baburid era, particularly the Bagh-e Babur in Kabul. The paper analyzes the stages of reconstructing the site's historical form and structure using modern technologies such as photogrammetry, LiDAR, GIS, and 3D modeling, and evaluates their practical importance. Additionally, it explores the potential applications of this reconstruction in education, tourism, and scientific research.*

Keywords. *Bagh-e Babur, Baburid architecture, 3D reconstruction, historical monuments, photogrammetry, GIS, LiDAR, Baburnama, Kabul.*

Kirish.

Tarixiy me’moriy yodgorliklar insoniyat madaniy merosining ajralmas qismi bo‘lib, ularning o‘rganilishi va saqlanishi kelajak avlodlar uchun muhim ahamiyatga ega. Ammo vaqt o‘tishi va turli omillar ta’sirida ko‘plab tarixiy obidalar o‘zining dastlabki ko‘rinishini yo‘qotmoqda.

Boburiylar davrida qurilgan me’moriy yodgorliklar o‘zining noyobligi va tarixiy ahamiyati bilan alohida e’tiborga loyiqdir. Kobul shahridagi Bobur bog‘i esa, ayniqsa, me’morchilikning yuksak namunasi sifatida tarixiy madaniyatning qimmatli qismidir. Ushbu obidani 3D texnologiyalar yordamida qayta tiklash nafaqat uning asl ko‘rinishini aniqlash, balki tarixiy merosni kengroq targ‘ib qilish va saqlab qolish imkonini beradi.

Mazkur ishda Bobur bog‘ining tarixiy va madaniy ahamiyati, uning me’moriy xususiyatlari hamda 3D rekonstruksiya jarayonining ilmiy va amaliy jihatlari ko‘rib chiqiladi.

Adabiyotlar tahlili.

Tahlil qilingan manbalar Boburiylar sulolasi davrida me’morchilik va obodonchilik sohasidagi ilmiy tadqiqotlar asoslarini tashkil qiladi.

Sh. Jalolova[1] Hindiston me’morchiligida turk va hind an’analari uyg‘unlashuviga e’tibor qaratib, bu ikki madaniyat o‘rtasidagi o‘ziga xos bog‘liqlikni tahlil qiladi. N. Begaliyev va K. Nosirova[2] esa Bobur va uning sulolasi davrida

me’morchilik sohasining rivojlanishini keng qamrovda ko‘rsatib beradi S. To‘rayeva va H. Muhammadi[3] Zahiriddin Muhammad Boburning Afg‘onistonda amalga oshirgan obodonchilik ishlari va shu orqali mamlakatni barqarorlashtirishga qaratilgan siyosatini o‘rganadi. Shuningdek, onlayn manbalarda Bobur bog‘i va muzeyi haqida yozilgan maqola[4], UNESCOning bu obidani ro‘yxatga kiritish haqidagi taqdimoti[5] Boburiylar madaniy merosining jahon miqyosidagi e’tirofini ko‘rsatadi. Sketchupdagi 3D model[6] esa me’morchilik obidalarini zamonaviy texnologiyalar yordamida o‘rganish imkonini beradi.

Tadqiqot metodologiyasi.

Tadqiqotda tarixiy manbalar tahlili asosiy metod sifatida qo‘llanildi. Boburiylar sulolasi davrida me’morchilik va obodonchilik sohasiga oid arxiv hujjatlari, ilmiy maqolalar hamda tarixiy asarlar o‘rganilib, madaniy va siyosiy kontekstlar aniqlandi. Komparativ metod yordamida turli geografik hududlardagi, xususan Hindiston va Afg‘onistondagi me’morchilik an’analari va ularning uyg‘unlashuvi solishtirildi. Arxeologik va vizual tadqiqotlar esa Bobur bog‘i kabi obidalar va ularning zamonaviy 3D modellarini o‘rganish orqali me’morchilik yodgorliklarining shakllanishi va funksiyasini chuqurroq tahlil qilish imkoniyati yaratildi.

Tahlil va natijalar.

Turk me’morchiligi islom arxitekturasi bilan bog‘liq bo‘lib, unda chiroyli naqshlar, katta masjidlar, maqbara va mozorlar ko‘p uchraydi. Bobur Hindistonga kelgach, turk-islom uslubida qurilgan binolarni barpo eta boshladi. Boburiylar dastlab masjidlar va maqbaralar qurgan bo‘lib, bu inshootlarda islom me’morchiligiga xos belgilar yaqqol ko‘rinadi. Islom dini kirib kelgach, u me’morchilik va san’atga ham ta’sir ko‘rsatdi. Shimoliy Hindistonda Yaqin Sharq uslubida masjidlar, minoralar va maqbaralar qurila boshlandi[1]. Boburiylar Hindistonga olib kirgan me’morchilik uslubi bugungi kunda ham o‘zining o‘rni va ahamiyatini yo‘qotmagan. Masalan, Toj Mahal yoki Humoyun maqbarasi singari obidalar orqali biz nafaqat tarixni, balki xalqning ruhiyatini ham his eta olamiz. Bu esa me’morchilikning oddiy bino emas, balki o‘z davrining tarixiy, madaniy va dini xotirasini mujassam etgan san’at turi ekanini yana bir bor tasdiqlaydi.

Hind qahramoni Javohir La‘l Neru aytishicha, Boburning saroyi o‘ziga xos va alohida ahamiyatga ega. Bobur Amudaryodan Sindgacha bo‘lgan hududda katta bog‘lar, binolar, yo‘llar va hovuzlar qurdirgan, vayronalarni tiklagan. Ilm-fan va san’at ham juda rivojlangan. Bu haqida Boburning mashhur kitobi — “Boburnoma”da yozilgan. Javohir La‘l Neruga ko‘ra, Bobur Hindistonda bo‘lsa ham, Kobuldagi bog‘lar va gullarni doim sog‘ingan. Bobur xotiralari uning yaxshi, ochiqko‘ngil va mehribon

odam ekanini ko‘rsatadi[2]. Bobur tomonidan yaratilgan me’moriy va madaniy muhit faqatgina siyosiy hokimiyatni mustahkamlash vositasi emas, balki xalqning estetik didini shakllantirishga xizmat qilgan. U o‘z xotiralarida Kobul bog‘larini sog‘inganini yozarkan, bu holat Boburning ona yurtga bo‘lgan chuqur muhabbatini, vatanparvarlik tuyg‘usini ochiq aks ettiradi.

Boburning Afg‘onistonga bo‘lgan chuqur mehr-muhabbati uning ushbu hududda ko‘plab tarixiy obidalarni barpo ettirishiga sabab bo‘lgan. Shulardan eng mashhuri — Kobul shahrida joylashgan Bobur bog‘idir. Bog‘ning qurilish sanasi aniq ma’lumotlar bilan tasdiqlanmagan bo‘lsa-da, ayrim manbalarda Bobur o‘z vasiyatiga binoan aynan shu joyga dafn etilishi va bog‘ barpo etilishini istagani qayd etiladi. Shunday qilib, bog‘ning shakllanishi bevosita Boburning buyrug‘i bilan amalga oshirilgan. Ushbu bog‘ me’moriy jihatdan Eron va Hindiston bog‘lariga, ayniqsa Shirazdagi bog‘larga o‘xshash elementlarga ega ekani bilan ajralib turadi. Bobur maqbarasi va uning yonida qurilgan masjidning dastlabki loyihasi va qurilish ishlarida ishtirok etgan shaxs sifatida ingliz harbiy xizmatchisi Charlz Masson nomi tilga olinadi. Mazkur inshootlar tarix davomida bir necha bor vayronaga aylangan bo‘lib, keyinchalik restavratsiya va rekonstruksiya ishlari orqali tiklangan[3]. Shuni anglash mumkinki, Bobur barpo etgan bog‘lar va inshootlar oddiy obidalar emas, balki u orqali u o‘z ichki dunyosini, didini, yurtga bo‘lgan sog‘inchini ifoda etgan. Uning bog‘sozlikka bergan e’tibori ham bu jihatni tasdiqlaydi. Javohir La‘l Neruning Boburga nisbatan aytgan iliq fikrlari ham bejiz emas — Bobur me’morchilik va madaniyat orqali o‘z zamonasida chuqur iz qoldirgan shaxs sifatida baholanishi beqiyos.

Bobur Milliy bog‘i Andijon shahrining janubi-sharqiy qismida, markazdan 8 kilometr uzoqlikda joylashgan. Bu bog‘ 1993-yilda, mashhur sarkarda va shoir Zahiriddin Muhammad Boburning 510 yillik tavalludi munosabati bilan tashkil etilgan. Bog‘ni yaratishda Xalqaro Bobur fondi katta hissa qo‘shgan. Bog‘ning umumiy maydoni 357 gektarni tashkil etadi. Atrofida mevali daraxtlar va uzumzorlar bor. Bu joy nafaqat hordiq chiqarish uchun, balki tarix va madaniyatni o‘rganish uchun ham muhim maskan hisoblanadi. Bog‘ loyihasi Afg‘onistondagi Bog‘i Bobur namunasi asosida qurilgan. Bog‘ga sharqona uslubda qurilgan marmar darvozadan kiriladi. Zinalar orqali yuqoriga ko‘tarilganingizda, birinchi supachada Boburning haykali ko‘zga tashlanadi. Uning tepasida “Bobur va jahon madaniyati” muzeyi joylashgan. Muzey devorlarida Boburning “Boburnoma” asaridan ilhomlangan rasmlar chizilgan. Muzeyda Bobur va uning avlodlari haqida qiziqarli ma’lumotlar va eksponatlar namoyish etilgan[4]. Bugungi kunda bunday maskanlarning mavjudligi yoshlarimizda

tarixga qiziqish uyg‘otish, ularni ma’naviy tarbiyalashda muhim omil bo‘lib xizmat qilmoqda

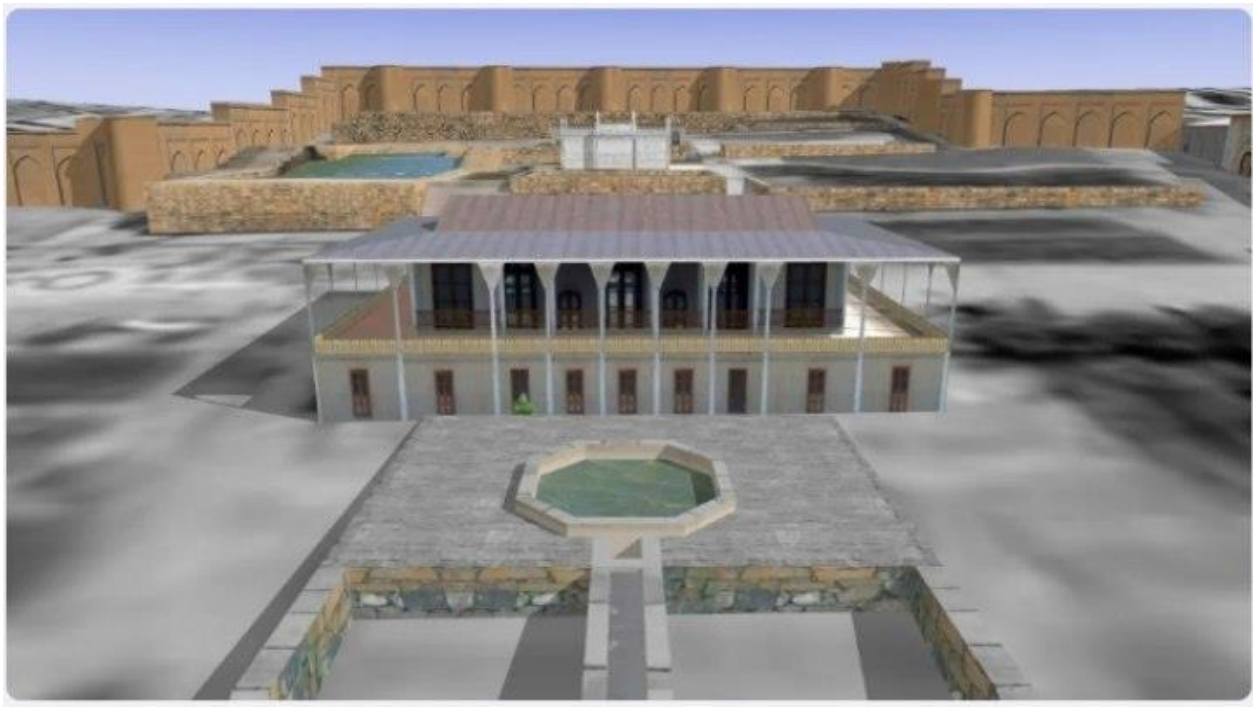
Kobuldagi Bobur bog‘i (Bagh-e Babur)ning tarixiy tuzilishi, arxitekturaviy rivoji va landshaft jihatlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar 2002–2005 yillar davomida Germaniya Arxeologiya Instituti va Afg‘oniston Milliy Arxeologiya Instituti tomonidan amalga oshirilgan. Tadqiqotlarda arxeologik qazilmalar, XIX–XX asrlarga oid suratlar, tarixiy chizmalar va yozma manbalar asosiy dalillar sifatida xizmat qilgan. Bu yondashuv bog‘ning ijtimoiy, madaniy va siyosiy tarixini aniqlashtirishga, shuningdek, islomiy landshaft bog‘larining rivojlanishiga qo‘shgan hissasini aniqlashga imkon berdi.

Rekonstruksiya loyihasi Aga Khan Madaniyat Trusti (AKTC) tomonidan ilgari surilib, xalqaro standartlarga mos tarzda amalga oshirilgan. Ishlab chiqilgan reabilitatsiya rejasi doirasida arxitektura, landshaft dizayni, tarixiy bog‘dorchilik, boshqaruv va rejalashtirish sohalaridagi mutaxassislar jalb etilgan. Garchi to‘liq 3D modellar ochiq tarzda e’lon qilinmagan bo‘lsa-da, ilmiy asoslangan tiklash ishlari fazoviy tahlil va tarixiy hujjatlashtirish orqali amalga oshirilgan[5]. Bobur bog‘i nafaqat tarixiy yodgorlik sifatida, balki islomiy me’morchilik va bog‘sozlik san’atining yuksak namunasi sifatida ham alohida e’tiborga loyiqdir. Bog‘ni ilmiy asosda o‘rganish va restavratsiya qilish jarayonlari tarixiy merosni asrab-avaylashda zamonaviy fan va xalqaro hamkorlikning o‘rni naqadar muhimligini yana bir bor tasdiqlaydi. Bunday tadbirlar orqali kelajak avlodlarga boy tarixiy va madaniy merosni to‘laqonli yetkazish imkoniyati yaratiladi.

Bobur bog‘ini 3D rekonstruksiya qilish uchun birinchi navbatda mavjud tarixiy manbalar — qadimiy suratlar, arxiv hujjatlari, 19–20-asr chizmalari va arxeologik qazilma natijalari asosiy dalillar sifatida jamlanadi. Ushbu manbalar asosida fotogrammetriya va LiDAR texnologiyalari yordamida obyektning hozirgi holati raqamli shaklda skanerlash yo‘li bilan o‘lchanadi. Keyinchalik GIS (Geographic Information System) texnologiyalari orqali bog‘ hududi fazoviy jihatdan tahlil qilinadi. Rekonstruksiya jarayonining muhim bosqichlaridan biri bu — tarixiy landshaft elementlari (darvozalar, hovuzlar, gulzorlari, yirik daraxtlar va yodgorliklar)ning joylashuvi va funksiyalarini aniqlashdir. Arxitektura modelirovkasi (masalan, Autodesk Revit yoki Blender dasturlari orqali) yordamida 3D modellar yaratilib, virtual muhitda Bobur davridagi taxminiy ko‘rinish berkitiladi. Vizualizatsiya jarayonida V-Ray, Lumion kabi render dasturlari orqali yorug‘lik, soyalar va realistik tafsilotlar qo‘shiladi.

Ushbu 3D modellar, o‘z navbatida, ta’lim, turizm va ilmiy tahlil sohalarida keng qo‘llanilishi mumkin. Virtual real (VR) va kengaytirilgan real (AR) texnologiyalari bilan integratsiya qilinib, foydalanuvchilarga Bobur davridagi Kobul manzarasini interaktiv tarzda his qilish imkonini beradi.

Kobuldagi Bobur bog‘i uchun SketchUp 3D Warehouse’da model mavjud. U bog‘ning teraslari, masjidi va asosiy arxitektura elementlarini uch o‘lchamda ko‘rsatadi.



(**Manba:**https://3dwarehouse.sketchup.com/model/b73ccae5ae6610aea7deeb495955c46f/Bagh-e-Babur-Kabul?hl=cs)

Model bog‘ning tuzilishi va landshaftini tasavvur qilish uchun yaratilgan, ammo ilmiy tadqiqotlar uchun to‘liq va mukammal rekonstruksiya emas. Shuning uchun, bu model bog‘ni virtual ko‘rinishda tushunishga yordam beradi, lekin batafsil ilmiy tahlil uchun yetarli emas[6]. Demak, Bobur bog‘ining 3D rekonstruksiyasi nafaqat tarixiy me’moriy yodgorlikni saqlab qolish, balki uni global miqyosda keng targ‘ib qilish va yangi avlodlarga vizual tarzda tushunarli qilishda ham muhim o‘rin tutadi.

Xulosa va takliflar.

Boburiylar davriga oid me’moriy yodgorliklar, xususan, Kobuldagi Bobur bog‘i, nafaqat tarixiy va madaniy ahamiyatga ega bo‘lib, balki o‘ziga xos arxitektura san’ati namunasi sifatida qadrlanadi. Ushbu obidalar Boburning ona yurtga bo‘lgan chuqur mehr-muhabbatini, madaniy merosni rivojlantirishga bo‘lgan intilishlarini namoyon etadi. Zamonaviy texnologiyalar yordamida Bobur bog‘ining haqiqiy ko‘rinishini

qayta tiklash mumkin. Bu jarayon tarixiy yodgorliklarni saqlash va o‘rganishda yangi imkoniyatlar yaratadi hamda ularni ta’lim, turizm va ilmiy tadqiqotlarda samarali qo‘llashga yordam beradi. Shuningdek, 3D rekonstruksiya virtual va kengaytirilgan real texnologiyalari yordamida madaniy merosni kengroq auditoriyaga yetkazishda samarali vosita hisoblanadi. Takliflar:

1. Bobur bog‘ini 3D texnologiyalar yordamida raqamli qayta tiklash zarurati: Bobur bog‘ining asl ko‘rinishini aniqlash va saqlash uchun fotogrammetriya, LiDAR, GIS hamda 3D modelirovka texnologiyalaridan keng foydalanish lozim.
2. 3D modellarni ta’lim, turizm va ilmiy tadqiqotlarda qo‘llash: Raqamli rekonstruksiya yordamida yaratilgan virtual muhitlar orqali Boburiylar davri me’morchiligini kengroq targ‘ib qilish tavsiya etiladi.
3. Xalqaro hamkorlik va zamonaviy texnologiyalarni joriy etish: Bobur bog‘i va boshqa boburiy yodgorliklarni restavratsiya va saqlashda xalqaro standartlar asosida ilg‘or texnologiyalar va mutaxassislarni jalb etish, shuningdek, ilmiy asoslangan tiklash va hujjatlashtirish jarayonlarini takomillashtirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati:

1. Begaliyev N., Nosirova K.S. Bobur va Boburiylar davrida me’morchilik sohasining yuksalishi // Mirzo Ulug‘bek – buyuk mutafakkir olim va davlat arbobi: Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Toshkent, 2024. – B. 538.
2. Jalolova Sh. Boburiylar sulolasi davrida Hindiston me’morchiligida turk va hind an’analari uyg‘unlashuvi / Ilmiy rahbar: Xudoynazarov I.B. – Toshkent: TDSHU, 2024. – 68 b.
3. To‘rayeva S.B., Muhammadi H. Zahiriddin Muhammad Boburning Afg‘onistonda qilgan obodonchilik ishlari // O‘zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali. – 2023. – №16. – B. 626.
4. https://telegra.ph/BOBUR-BOGI-VA-MUZEYI-11-29
5. https://whc.unesco.org/en/tentativelists/5469/
6. https://3dwarehouse.sketchup.com/model/b73ccae5ae6610aea7deeb495955c46f/Bagh-e-Babur-Kabul?hl=cs