BUXORO TARIXIY SHAHAR MUHITIDA ADAPTIV RESTAVRATSIYANI ILMIY ASOSLASH VA LOYIHALASH METODIKASI

Djurayev Murodjon Ulug‘bekovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti Arxitektura bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
E-mail: prof.mjon1@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada Buxoro tarixiy shahar muhitidagi me’moriy meros obyektlarini adaptiv restavratsiya qilishning ilmiy-metodik asoslari ishlab chiqiladi. Tadqiqotda autentiklik (asllik), minimal aralashuv, qaytariluvchanlik, farqlanuvchanlik va ijtimoiy muvofiqlik tamoyillari yagona qaror qabul qilish tizimida ko‘rib chiqiladi. Tarixiy obyektni faqat alohida bino sifatida emas, balki mahalla-kvartal, ko‘cha, guzar, tarixiy funksiyalar va jamoaviy xotira bilan bog‘langan madaniy-fazoviy birlik sifatida baholash taklif etiladi. Adaptiv foydalanishdan oldin raqamli qayd etish, diagnostika, qiymatlar ierarxiyasini tuzish va funksional ssenariylarni ko‘p mezonli baholash zarurligi asoslanadi. Shuningdek, HBIM va Digital Twin texnologiyalarining restavratsiya qarorlarini hujjatlashtirish va keyingi monitoring bilan bog‘lash imkoniyatlari yoritiladi. Natijada Buxoro sharoitida qo‘llash mumkin bo‘lgan bosqichma-bosqich metodik algoritm va baholash mezonlari tizimi shakllantiriladi.

Kalit so‘zlar: Buxoro, tarixiy shahar, adaptiv restavratsiya, autentiklik, minimal aralashuv, qaytariluvchanlik, raqamli diagnostika, HBIM, Digital Twin, mahalla, madaniy meros.

Abstract. This article develops the scientific and methodological foundations of adaptive restoration of architectural heritage objects in the historical urban environment of Bukhara. The study examines the principles of authenticity (originality), minimal intervention, reverberation, differentiation, and social conformity in a unified decision-making system. It is proposed to evaluate a historical object not only as an individual building, but also as a neighborhood, a cultural-spatial unit connected to the street, the guzar, historical functions, and collective memory. The need for digital recording, diagnostics, value hierarchy construction, and multi-criteria evaluation of functional scenarios is justified before adaptive use. Also, the possibilities of documenting restoration decisions of HBIM and Digital Twin technologies and linking them with further monitoring will be highlighted. As a result, a step-by-step methodical algorithm and a system of assessment criteria are formed, which can be applied in Bukhara conditions.

Keywords: Bukhara, historical city, adaptive restoration, authenticity, minimal intervention, reversibility, digital diagnostics, HBIM, Digital Twin, neighborhood, cultural heritage.

Аннотация. В статье разрабатываются научно-методические основы адаптивной реставрации объектов архитектурного наследия в исторической городской среде Бухары. В исследовании рассматриваются принципы аутентичности (аутентичности), минимального вмешательства, обратимости, дифференцированности и социальной совместимости в единой системе принятия решений. Предлагается оценивать исторический объект не только как отдельное здание, но и как культурно-пространственную единицу, связанную с районом, кварталом, улицей, гузаром, историческими функциями и коллективной памятью. Адаптивное использование обосновано необходимостью цифровой регистрации, диагностики, построения иерархии ценностей и многокритериальной оценки функциональных сценариев перед использованием. Также будут освещены возможности технологий HBIM и Digital Twin для документирования решений по реставрации и их привязки к последующему мониторингу. В результате будет сформирован пошаговый методический алгоритм и система критериев оценки, которые могут быть применены в условиях Бухары.

Ключевые слова: Бухара, исторический город, адаптивная реставрация, аутентичность, минимальное вмешательство, обратимость, цифровая диагностика, HBIM, цифровой двойник, район, культурное наследие.

KIRISH.

Buxoro tarixiy shahar muhiti ko‘p qatlamli me’moriy, shaharsozlik va ijtimoiy-madaniy qiymatlarning o‘zaro bog‘langan tizimidan iborat. Bunday muhitda restavratsiya masalasi alohida binoning tashqi ko‘rinishini tiklash bilan cheklanmaydi [1, 2]. Obyektning moddiy tarkibi, konstruktiv tizimi, hovli-ko‘cha munosabati, tarixiy funksiyasi, mahalla hayoti, savdo va hunarmandchilik an’analari ham uning meros qiymatini belgilaydi. Shu sababli tarixiy obyektlarni zamonaviy foydalanishga moslashtirishda “yangi funksiya”ni ustuvor qo‘yish emas, balki funksiyani mavjud tarixiy qiymatlarga moslashtirish metodologik jihatdan muhimdir.

Ushbu maqolaning maqsadi Buxoro tarixiy muhitida adaptiv restavratsiya qarorlarini ilmiy asoslash uchun qiymatlar ierarxiyasi, raqamli diagnostika, xavflar tahlili va ssenariyli loyihalashni birlashtiruvchi metodik yondashuvni ishlab chiqishdan iborat [3]. Metodologik jihatdan obyektni identifikatsiya qilish, raqamli qayd etish, texnik holatini diagnostika qilish, tarixiy va ijtimoiy qiymatlarni tasniflash, muqobil funksional ssenariylarni solishtirish hamda aralashuv darajasini tanlash bosqichlari o‘zaro bog‘landi. Bu yondashuv restavratsiyani bir martalik

ISSN 3030-3907

qurilish tadbiri emas, balki hujjatlashtirish, qaror qabul qilish va monitoringni o‘z ichiga olgan uzluksiz boshqaruv jarayoni sifatida talqin qiladi.

1. ADAPTIV RESTAVRATSIYANING NAZARIY-METODIK MAZMUNI.

Adaptiv restavratsiya restavratsiya, konservatsiya, reabilitatsiya va adaptiv foydalanish vazifalarining ilmiy asoslangan o‘zaro integratsiyasini anglatadi. Restavratsiya tarixiy qiymatlarni ochish, saqlash va zarur hollarda ilmiy dalillarga tayangan holda tiklashga qaratiladi; konservatsiya mavjud holatni barqarorlashtirish va yemirilish jarayonlarini cheklashni ko‘zlaydi; reabilitatsiya obyektning fizik, ijtimoiy va ekspluatatsion hayotiyligini qayta tiklaydi; adaptiv foydalanish esa tarixiy qiymatga zid bo‘lmagan yangi funksiyani kiritishni nazarda tutadi [4].

Shu jihatdan adaptiv restavratsiyani faqat “eski binoni yangi funksiyaga moslashtirish” deb tushunish yetarli emas. Yangi funksiya obyektning konstruktiv imkoniyatlari, fazoviy tuzilishi, tarixiy qatlamlari, mahalla manfaatlari va muhofaza talablariga mos kelishi kerak [5]. Masalan, tarixiy hovlili uy madaniy-ma’rifiy markaz, hunarmandchilik ustaxonasi, kichik muzey yoki cheklangan sig‘imli mehmon uyi sifatida foydalanilishi mumkin. Bunda hovli kompozitsiyasi, kirish yo‘lagi, fasad ritmi va mahalliy hayot tarzi saqlanishi lozim.

2. AUTENTIKLIK VA QIYMATLAR IERARXIYASI.

Autentiklik adaptiv restavratsiyaning markaziy tamoyili bo‘lib, u tarixiy obyektning aslligini faqat asl materialning saqlanishi bilan cheklamaydi. Material, shakl, konstruksiya, funksiya, an’ana, muhit va ijtimoiy-ma’naviy ma’no birgalikda baholanishi lozim. Buxoro sharoitida paxsa, pishiq g‘isht, ganch, yog‘och, suvoq qatlamlari, hovlili yashash tarzi, mahalla guzari va tarixiy savdo yo‘nalishlari autentiklikning tashuvchilari sifatida qaraladi [6].

Qiymatlar ierarxiyasi adaptiv qarorning boshlang‘ich nuqtasidir. U obyektning qaysi elementlari mutlaq saqlanishi, qaysilari cheklangan ta’mirga muhtojligi va qaysi qismlari moslashtirish uchun nisbatan qulayligini ko‘rsatadi [7]. Bunda tarixiy, me’moriy-badiiy, shaharsozlik, konstruktiv-texnologik, ijtimoiy-madaniy va foydalanish qiymatlarini alohida baholash maqsadga muvofiq. Ayniqsa, tarixiy mahallada ijtimoiy-madaniy qiymatni iqtisodiy foyda bilan almashtirib yubormaslik kerak.

3. MINIMAL ARALASHUV VA KONSTRUKTIV XAVFSIZLIK.

Minimal aralashuv tamoyili har qanday loyihaviy harakatning tarixiy qiymatga ta’sirini eng past darajada ushlab turishni talab qiladi. Bu “hech narsa qilmaslik” degani emas. Aksincha, konstruktiv xavfsizlikni ta’minlash, namlik va tuzlanishni kamaytirish, poydevor barqarorligini ta’minlash yoki yoriqlar sababini bartaraf etish uchun eng kam, eng aniq va eng asoslangan aralashuv tanlanadi.

ISSN 3030-3907

Amaliy qaror qabul qilishda avvalo aralashmaslik oqibati, keyin konservatsiya, lokal mustahkamlash, qisman almashtirish va ehtiyotkor rekonstruktiv yechimlar solishtiriladi. Masalan, faol bo‘lmagan yoriqni faqat kosmetik usulda berkitish yoki butun devorni buzib qayta qurish o‘rniga, yoriqning sababini diagnostika qilish va lokal mustahkamlashni tanlash tarixiy materialni ko‘proq saqlaydi. Demak, xavfsizlik va autentiklik o‘rtasidagi muvozanat ilmiy diagnostika orqali ta’minlanadi.

4. QAYTARILUVCHANLIK VA FARQLANUVCHANLIK.

Qaytariluvchanlik yangi elementlar, muhandislik tizimlari va funksional moslashuvlarni kelajakda asl materialga jiddiy zarar yetkazmasdan olib tashlash yoki almashtirish imkonini saqlashni nazarda tutadi. Bu ayniqsa interyer, ekspozitsiya, yoritish, navigatsiya va yengil muhandislik tizimlarini joylashtirishda samarali. To‘liq qaytariluvchanlik texnik jihatdan har doim mumkin bo‘lmasa-da, maksimal qaytariluvchanlik va minimal zarar prinsiplari birgalikda qo‘llanishi lozim.

Farqlanuvchanlik esa yangi qo‘shimchalarni tarixiy dalil sifatida soxtalashtirmaslikka xizmat qiladi. Dalilsiz naqsh, gumbaz yoki fasad elementlarini sun’iy ravishda “qadimiy” qilib tiklash o‘rniga, yangi elementlarning zamonaviyligi va tarixiy qatlamdan farqi o‘qiladigan bo‘lishi kerak. Shunday yondashuv tarixiy obyektning ilmiy qiymatini va keyingi tadqiqotlar uchun axborot imkoniyatini saqlaydi.

5. FUNKSIONAL SSENARIYLAR VA XAVFLAR TAHLILI.

Adaptiv restavratsiyada yangi funksiyani avtomatik ravishda joylashtirish o‘rniga bir nechta muqobil ssenariyni qiyosiy baholash taklif etiladi. Har bir ssenariy tarixiy qiymatga ta’sir, konstruktiv xavf, muhandislik ehtiyoji, yong‘in va evakuatsiya xavfsizligi, to‘siqsiz kirish, mahalla manfaati, iqtisodiy barqarorlik va turistik bosimni ko‘tara olish darajasi bo‘yicha tekshiriladi.

Shartli ravishda uchta ssenariyni ajratish mumkin: 1) konservatsiya va cheklangan namoyish; 2) madaniy-ma’rifiy yoki hunarmandchilik funksiyasi bilan yumshoq adaptatsiya; 3) iqtisodiy jihatdan faolroq, biroq nazorat talab qiladigan turistik-xizmat funksiyasi. Masalan, tarixiy hovlili uy uchun muzeylashtirish odatda pastroq funksional bosim beradi, hunarmandchilik maktabi ijtimoiy foydani oshiradi, mehmon uyi yoki kafe esa ko‘proq muhandislik, evakuatsiya, shovqin va tashrif buyuruvchilar oqimini boshqarishni talab qiladi.

6. BUXORO SHAROITIDA METODIK ALGORITM.

Taklif etilayotgan metodik algoritm yetti o‘zaro bog‘langan bosqichdan tashkil topadi: 1) obyekt va muhitni identifikatsiya qilish; 2) raqamli qayd etish; 3) texnik va madaniy diagnostika; 4) qiymatlar ierarxiyasini tuzish; 5) funksional

ISSN 3030-3907

ssenariylarni ishlab chiqish va baholash; 6) aralashuv darajasini tanlash; 7) loyiha hujjatlari, raqamli pasport va monitoring rejasini shakllantirish.

Birinchi bosqichda obyektning tipologiyasi, qurilish davri, tarixiy qatlamlari, muhofaza maqomi va mahalla-kvartal bilan aloqasi aniqlanadi. Ikkinchi bosqichda fotofiksatsiya, 3D skanerlash, fotogrammetriya, GIS joylashuvi va arxiv ma'lumotlari yig'iladi. Uchinchi bosqichda konstruktiv holat, materiallarning saqlanganligi, namlik, deformatsiya va boshqa xavf omillari baholanadi. To'rtinchi bosqichda mutlaq saqlanishi kerak bo'lgan elementlar, cheklangan ta'mir zonalari va adaptatsiya uchun ehtimoliy zonalar belgilanadi.

Beshinchi bosqichda funksional ssenariylar autentiklik, minimal aralashuv, qaytariluvchanlik, xavfsizlik, iqtisodiy samaradorlik va mahalla manfaati bo'yicha qiyoslanadi. Oltinchi bosqichda konservatsiya, ilmiy restavratsiya, cheklangan adaptatsiya yoki ehtiyotkor rekonstruktiv aralashuvdan biri tanlanadi. Yettinchi bosqichda qarorlar raqamli pasportga kiritilib, restavratsiyadan keyingi monitoring ko'rsatkichlari belgilanadi.

7. RAQAMLI DIAGNOSTIKA, HBIM VA DIGITAL TWIN.

Raqamli diagnostika adaptiv restavratsiya qarorlarini dalillarga asoslash imkonini beradi. Lazerli skanerlash geometrik og'ish va deformatsiyalarni qayd etadi, fotogrammetriya fasad va interyer detallarini hujjatlashtiradi, GIS obyektni muhofaza zonasi, transport, turistik marshrut va mahalla tizimi bilan bog'laydi. HBIM esa geometriya bilan birga material, konstruktiv holat, tarixiy davr, saqlanganlik, xavf va aralashuv tarixini semantik qatlamlarda saqlash imkonini beradi.

HBIM modelida masalan, bitta devor faqat geometrik element sifatida emas, balki material turi, taxminiy davri, namlik shikastlanishi, yoriq holati, autentiklik darajasi va tavsiya etilgan aralashuv bilan bog'langan obyekt sifatida ifodalanishi mumkin. Bu loyihachining tarixiy qiymatni yetarlicha hisobga olmasdan texnik yechim qabul qilish xavfini kamaytiradi.

Digital Twin yondashuvi esa restavratsiyani bir martalik loyiha emas, davomli monitoring jarayoniga aylantirish imkonini beradi. Namlik, yoriqlar, mikroiqlim, tashrif buyuruvchilar oqimi va texnik xizmat ko'rsatish ma'lumotlari muntazam yangilanib borilsa, obyektning ekspluatatsion holatini dinamik kuzatish mumkin. Buxoro tarixiy markazida turistik bosim o'zgaruvchan bo'lganligi sababli bunday monitoring tarixiy muhitni uzoq muddatli boshqarishda muhimdir.

8. IJTIMOIY MUVOFIQLIK VA MAHALLA MANFAATLARI.

Tarixiy shahar merosining muhim qismi tirik mahalla muhiti, qo'shnichilik, hunarmandchilik, marosimlar va jamoaviy xotirada namoyon bo'ladi. Shuning uchun adaptiv restavratsiya faqat moddiy saqlanish bilan chegaralanmasligi kerak. Yangi funksiya mahalliy aholiga xizmat qiladimi, ish o'rinlari va hunarmandchilik

ISSN 3030-3907

imkoniyatlarini yaratadimi, shovqin va transport bosimini oshiradimi, turar joylarning ortiqcha tijoratlashuviga olib keladimi kabi savollar baholanishi zarur.

Ijtimoiy hayotiylik va autentiklik bir-biriga qarama-qarshi tushunchalar emas. Aksincha, tarixiy obyektning kundalik hayot bilan bog‘liqligi uning uzoq muddatli saqlanishiga xizmat qilishi mumkin. Shu sababli iqtisodiy jihatdan barqaror, mahalliy jamoa tomonidan qabul qilinadigan va tarixiy fazoviy tuzilmani ortiqcha o‘zgartirmaydigan funksiyalar ustuvor hisoblanadi.

9. NATIJALAR VA MUHOKAMA.

Tadqiqot natijasida adaptiv restavratsiya qarorlarini qabul qilishning besh asosiy mezoni tizimlashtirildi: autentiklik, minimal aralashuv, qaytariluvchanlik, farqlanuvchanlik va ijtimoiy muvofiqlik. Ushbu mezonlar o‘zaro bog‘liq bo‘lib, bittasini alohida qo‘llash yetarli emas. Masalan, funksional jihatdan qulay yechim autentiklikka yuqori zarar yetkazsa, u rad etilishi yoki intensivligi kamaytirilishi kerak; aksincha, texnik jihatdan minimal yechim ekspluatatsiya xavfsizligini ta’minlamasa, qo‘shimcha asoslangan mustahkamlash talab qilinadi.

Metodik jihatdan eng muhim natija — “funksiya obyektga moslashadi” tamoyilini raqamli diagnostika va ssenariyli baholash bilan bog‘lashdir. Bunda qaror subyektiv dizayn xohishidan ko‘ra, obyektning tarixiy qiymati, konstruktiv imkoniyati, muhitdagi roli va ijtimoiy ta’siri bo‘yicha dalillangan ko‘rsatkichlarga tayanadi. Mazkur yondashuv Buxoro tarixiy muhitida turistik va tijoriy bosimni boshqarish bilan birga, tarixiy mahallalarning yashovchanligini saqlashga xizmat qiladi.

1-jadval.

Adaptiv restavratsiyada asosiy tamoyillar va baholash mezonlari

Tamoyil	Asosiy mazmun	Loyihalashdagi mezon	Buxoro sharoitida qo‘llanishi
Autentiklik	Material, shakl, konstruksiya, funksiya, muhit va ijtimoiy ma’noning haqiqiyligini saqlash.	Asl material ulushi, fazoviy kompozitsiya, tarixiy qatlamdorlik, muhit bilan bog‘liqlik.	Hovlili uy, guzar, savdo gumbazi va madrasa kabi ob’ektlarda tipologik-fazoviy mantiqni buzmaslik.

ISSN 3030-3907

Minimal aralashuv	Zarur xavflarni eng kam moddiy va morfologik yo‘qotish bilan bartaraf etish.	Aralashuv hajmi, asl materialga ta’sir, muqobil yengil yechim mavjudligi.	Devor, ravoq, gumbaz, suvoq va fasad qatlamlariga ortiqcha kosmetik yoki konstruktiv aralashuvdan saqlanish.
Qaytariluvchanlik	Yangi elementlarni kelajakda asl ob’ektga jiddiy zarar yetkazmasdan olib tashlash imkoniyati.	Montaj usuli, asl konstruksiyaga bog‘lanish darajasi, olib tashlashdagi zarar.	Ekspozitsiya, yoritish, muhandislik tarmoqlari va navigatsiyani yengil, hujjatlashtirilgan va almashtiriladigan tizimlarda joylashtirish.
Farqlanuvchanlik	Yangi qo‘shimchalarni soxta tarixiy dalil sifatida ko‘rsatmaslik.	Yangi va asl qismlarning o‘qilishi, neytrallik, vizual muvozanat.	Dalilsiz naqsh, gumbaz yoki fasad elementlarini sun’iy “qadimiy” qilib tiklashdan voz kechish.
Ijtimoiy muvofiqlik	Yangi funksiyaning mahalla manfaati va madaniy barqarorlikka mosligi.	Shovqin, transport, ish vaqti, aholi manfaati, jamoat foydasi.	Turistik va tijorat funksiyalarini mahalliy hayot, hunarmandchilik va madaniy-ma’rifiy vazifalar bilan muvozanatlashtirish.

XULOSA.

Adaptiv restavratsiya Buxoro tarixiy shahar muhitida oddiy ta’mirlash yoki yangi funksiya uchun qayta qurish emas, balki qiymatlar ierarxiyasi, raqamli diagnostika, xavflar tahlili va funksional ssenariylarga tayangan kompleks loyihalash jarayoni sifatida qaralishi lozim. Buxoro sharoitida autentiklik material, shakl, konstruksiya, funksiya, an’ana, mahalla xotirasi va shaharsozlik muhitini qamrab oluvchi ko‘p o‘lchamli kategoriya sifatida namoyon bo‘ladi. Minimal aralashuv tamoyili konstruktiv xavfsizlikni inkor etmaydi, aksincha, mavjud

ISSN 3030-3907

xavflarni asl material va tarixiy morfologiyani maksimal darajada saqlagan holda bartaraf etishni talab qiladi. Qaytariluvchanlik va farqlanuvchanlik tamoyillari esa yangi funksiyalar hamda muhandislik tizimlarining kelajakdagi o‘zgarishlariga imkon yaratib, tarixiy shakllarni soxta qayta tiklash xavfini kamaytiradi. Taklif etilgan metodik algoritm identifikatsiya, raqamli qayd etish, diagnostika, qiymatlar ierarxiyasini shakllantirish, funksional ssenariylarni baholash, aralashuv darajasini tanlash va monitoring bosqichlarini yagona tizimga birlashtiradi. Mazkur yondashuv HBIM va Digital Twin texnologiyalari bilan integratsiyalashgan holda tarixiy obyektlarning holatini doimiy kuzatish, qabul qilingan restavratsiya qarorlarini hujjatlashtirish va ularni uzoq muddatli boshqarish uchun samarali raqamli asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. ICOMOS. *International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites (The Venice Charter).* — Paris: ICOMOS, 1964. — 4 p.
2. ICOMOS. *The Nara Document on Authenticity.* — Nara: ICOMOS, 1994. — 4 p.
3. ICOMOS. *Principles for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage.* — Paris: ICOMOS, 2003. — 6 p.
4. Plevoets, B., Van Cleempoel, K. *Adaptive Reuse of the Built Heritage: Concepts and Cases of an Emerging Discipline.* — London: Routledge, 2019. — 256 p.
5. Counsell, J., Mahdjoubi, L., Arayici, Y., Ahmed Nagy, G., Hawas, S. *Heritage Building Information Modelling.* — Boca Raton: CRC Press, 2017. — [китоб манбаси].
6. Andreucci, M.B., Karagözler, S. *Adaptive Reuse of Existing Buildings.* In: Bragança, L. et al. *Circular Economy Design and Management in the Built Environment.* — Cham: Springer, 2025. — Chapter 11.
7. Ender, C., Jokilehto, J., Lemaire, R., Silva, R. *The Venice Charter 1964–1994.* — Paris: ICOMOS, 1994. — 213 p.

ISSN 3030-3907