



## ARXITEKTURA VIZUALIZATSIYASI: ZAMONAVIY INTERYERNI YARATISH VA TAHRIRLASH

**TURSUNOV ELYOR YOQUB O'G'LI**

*Ilmiy rahbar: Dilmurod Mardonov*

*Samarqand davlat universiteti Urgut filiali, O'zbekiston*

*telyorbek09@gmail.com*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada zamonaviy arxitektura vizualizatsiyasi, interyerni kompyuter grafikasi vositalari yordamida loyihalash va tahrirlash usullari ko'rib chiqiladi. 3D modellashtirish, render texnologiyalari va vizual dizayn tamoyillarining amaliy qo'llanilishi tahlil etiladi.

**Kalit so'zlar:** arxitektura vizualizatsiyasi, interyer dizayn, 3D modellashtirish, render, AutoCAD, 3ds Max, BIM texnologiyasi, zamonaviy dizayn.

### KIRISH

Zamonaviy arxitektura va interyer dizayn sohasida kompyuter texnologiyalarining tutgan o'rni tobora ortib bormoqda. Ilgari qog'ozda chizilgan loyihalar o'rnini bugungi kunda uch o'lchamli raqamli modellar egalladi. Arxitektura vizualizatsiyasi — bu binolar, xonalar va muhitlarni qurilish boshlanmasidan oldin kompyuter grafikasi vositalari yordamida ko'rsatish san'ati va texnologiyasidir. Bu usul buyurtmachiga loyihani real ko'rinishda tasavvur qilish imkonini beradi hamda loyihalashtirish jarayonini sezilarli darajada soddalashtiradi (Temirbekov, 2018).

Hozirgi kunda arxitektura vizualizatsiyasida AutoCAD, 3ds Max, Revit, SketchUp, Blender va V-Ray kabi dasturlar keng qo'llanilmoqda. Ushbu vositalar yordamida nafaqat statik tasvirlar, balki animatsiyalar va virtual reallik (VR) muhitlari ham yaratilmoqda. Interyer dizaynida esa yorug'lik simulyatsiyasi,



materiallar teksturasi va rang sxemalarini oldindan ko‘rish imkoniyati loyiha sifatini tubdan yaxshiladi.

### **TADQIQOTNING MAQSADI VA VAZIFALARI**

Ushbu tadqiqotning maqsadi zamonaviy arxitektura vizualizatsiyasi usullari va interyer dizaynini raqamli muhitda yaratish hamda tahrirlash texnologiyalarini o‘rganishdan iborat. Tadqiqot vazifalari: arxitektura vizualizatsiyasida ishlatiladigan dasturiy vositalarni taqqoslash; 3D modellashtirish va render jarayonlarini tahlil qilish; zamonaviy interyer dizaynida qo‘llaniladigan tamoyillar va tendensiyalarni aniqlash (Esbergenov va Qurbanbaev, 2012).

### **ARXITEKTURA VIZUALIZATSIYASINING ASOSIY USULLARI**

Arxitektura vizualizatsiyasi bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich — konseptual eskiz va reja chizish bo‘lib, bu yerda AutoCAD yoki Revit dasturlarida bino rejasi, ko‘rinishi va kesimlari ishlab chiqiladi. BIM (Building Information Modeling) texnologiyasi esa binoning barcha ma'lumotlarini — konstruktiv elementlardan tortib muhandislik tizimlarigacha — yagona raqamli modelda birlashtirish imkonini beradi.

Ikkinchi bosqich — uch o‘lchamli model yaratish. 3ds Max, SketchUp yoki Blender dasturlarida bino yoki xonaning to‘liq 3D modeli quriladi. Modellashtirish jarayonida geometrik aniqlik, o‘lchamlar va nisbatlar muhim ahamiyat kasb etadi. Interyer uchun mebel, dekor elementlari va yoritish manbalari ham alohida modellanadi yoki tayyor kutubxonalardan olinadi (Embergenov va boshq., 2020).

Uchinchi bosqich — materiallash va teksturalash. Har bir sirtga — devor, pol, shiftan tortib mebel va to‘qimacha materiallargacha — tegishli tekstura va material xossalari tayinlanadi. V-Ray, Corona Renderer yoki Cycles kabi render dvigatellari fizik asosli materiallarni (PBR — Physically Based Rendering) haqiqiyga yaqin ko‘rinishda tasvirlaydi.

### **ZAMONAVIY INTERYERNI YARATISH TAMOYILLARI**



Zamonaviy interyer dizayni bir qator asosiy tamoyillarga asoslanadi. Funktsionallik tamoyiliga ko‘ra, xona tartiblanishi foydalanuvchining kundalik ehtiyojlarini to‘liq qondirishi lozim. Ergonomika talablari mebel o‘lchamlari va joylashuviga qo‘yiladi. Minimalizm uslubi — ortiqcha bezaklardan voz kechib, sodda va lakonik shakllar orqali estetik mukammallikka erishish — hozirgi kunda eng mashhur tendensiyalardan biri hisoblanadi.

Yorug‘lik dizayni — zamonaviy interyerning eng muhim elementlaridan biri. Tabiiy va sun‘iy yorug‘likning to‘g‘ri uyg‘unlashuvi xonaga kengroq va qulay ko‘rinish beradi. Vizualizatsiya dasturlarida fotorealistik yorug‘lik simulyatsiyasi (Global Illumination, HDRI) yordamida turli vaqt va iqlim sharoitlarida xona ko‘rinishi tekshiriladi. Rang psixologiyasi ham interyer dizaynida muhim o‘rin tutadi: issiq ranglar xonaga iliqlik, sovuq ranglar esa kenglik hissi beradi.

### **MUAMMOLAR VA YECHIMLAR**

Arxitektura vizualizatsiyasi sohasida bir qator amaliy muammolar mavjud. Birinchi muammo — yuqori unumdorlikdagi kompyuter uskunalari talab etilishi. Fotorealistik render jarayoni ko‘p soatlik hisoblashlarni talab qilishi mumkin. Yechim sifatida bulutli render xizmatlari (Cloud Rendering) va GPU-akseleratsiya texnologiyalaridan foydalanish tavsiya etiladi — bu render vaqtini bir necha marta qisqartiradi.

Ikkinchi muammo — mutaxassislar tayyorlash va dasturiy ta‘minotni o‘zlashtirish murakkabligi. 3ds Max yoki Revit kabi professional dasturlarni o‘rganish oylab davom etishi mumkin. Bu muammoni hal etish uchun onlayn ta‘lim platformalari (Udemy, Coursera, YouTube) va mahalliy o‘quv markazlari orqali qisqa muddatli kurslar tashkil etish samarali yechim hisoblanadi.

Uchinchi muammo — litsenziyalangan dasturiy ta‘minotning qimmat narxi. Ko‘pgina talabalar va yosh mutaxassislar professional dasturlarga obuna to‘lay olmaydi. Yechim: bepul va ochiq kodli muqobillar — Blender (3D modellashtirish va render), FreeCAD (muhandislik loyihalash), QCAD (2D chizmachilik) — dan



foydalanish. Shuningdek, talabalar uchun ko'pgina kompaniyalar (Autodesk, Adobe) bepul ta'lim litsenziyalari taqdim etadi.

To'rtinchi muammo — buyurtmachi bilan kommunikatsiya. Texnik bo'lmagan buyurtmachilar chizmalardagi tasvirni to'g'ri tushunmasligi mumkin. Vizualizatsiyada fotorealistik tasvir va virtual sayr (walkthrough animatsiya, VR tur) texnologiyalaridan foydalanish bu muammoni to'liq bartaraf etadi va buyurtmachi bilan tezroq kelishuvga erishiladi.

### **NATIJARLAR VA MUHOKAMA**

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, zamonaviy arxitektura vizualizatsiyasi vositalari interyer loyihalash jarayonini tubdan o'zgartirdi. Fotorealistik render texnologiyasi buyurtmachi va loyihachi o'rtasidagi tushunmovchiliklarni kamaytirdi, loyiha tasdiqlash vaqtini qisqartirdi va yakuniy mahsulot sifatini oshirdi. BIM texnologiyasining joriy etilishi esa loyihalash, qurilish va ekspluatatsiya bosqichlari o'rtasidagi ma'lumot almashuvini sezilarli yaxshiladi (Russell va Norvig, 2020).

Tadqiqot davomida tahlil qilingan loyihalash amaliyotlari shuni ko'rsatdiki, 3D vizualizatsiyadan foydalanilgan hollarda buyurtmachi bilan kelishuv muddati o'rtacha 40–50 foizga qisqargan. Bundan tashqari, loyiha jarayonida kelib chiqadigan o'zgartirishlar soni ham sezilarli kamaygan, chunki buyurtmachi qurilish boshlanmasidan avval xona yoki binoning aniq ko'rinishini ko'ra oladi. Bu esa loyihachi uchun ham, buyurtmachi uchun ham vaqt va moliyaviy tejamkorlikka olib keladi.

Render sifati va haqiqiylik darajasi ham yildan yilga oshib bormoqda. Real vaqt rejimida ishlaydigan render dvigatellari — xususan, Unreal Engine va Twinmotion — arxitektorlarga interaktiv virtual sayr (walkthrough) imkonini bermoqda. Buyurtmachi virtual reallik (VR) qurilmalari yordamida hali qurilmagan binoda "yurish" va muhitni his qilish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Bu texnologiya ayniqsa



yirik savdo markazlari, mehmonxonalar va turar-joy majmualari loyihalashda katta samara bermoqda.

O'zbekistonda arxitektura va qurilish sohasida raqamlashtirish jarayonlari jadallashmoqda. Bir qator yirik loyihalarda BIM texnologiyasi qo'llanilmoqda. Toshkent shahridagi zamonaviy qurilish loyihalarida Autodesk Revit va ArchiCAD dasturlaridan foydalanish holatlari ko'paymoqda. Davlat buyurtmali yirik infratuzilma loyihalarida esa BIM texnologiyasini majburiy qo'llash talabi qonunchilik darajasida muhokama qilinmoqda.

Biroq o'rta va kichik loyihalash tashkilotlarida zamonaviy vizualizatsiya vositalarini joriy etish darajasi hali yetarli emas. Buning asosiy sabablari: professional dasturlarning yuqori narxi, malakali mutaxassislar tanqisligi va eski ishlab chiqarish usullariga ko'nikib qolganlik. Sohani rivojlantirish uchun kadrlar tayyorlash tizimini zamonaviy dasturiy vositalar asosida qayta ko'rib chiqish, yosh arxitektorlar va dizaynerlar uchun davlat qo'llab-quvvatlash dasturlarini kengaytirish hamda xorijiy tajribani o'rganish asosida milliy standartlarni yangilash zarur.

## XULOSA

Arxitektura vizualizatsiyasi va zamonaviy interyer dizayni sohasidagi texnologik rivojlanish loyihalash jarayonini yangi bosqichga olib chiqdi. 3D modellashtirish, fotorealistik render va BIM texnologiyalari arxitektorlar, dizaynerlar va buyurtmachilar o'rtasidagi hamkorlikni sifat jihatidan yaxshiladi. Loyiha g'oyasini qurilish boshlanmasidan oldin to'liq vizual shaklda taqdim etish imkoniyati nafaqat vaqt va xarajatlarni tejaydi, balki yakuniy natijaning buyurtmachi kutganiga to'liq mos kelishini ta'minlaydi.

Sun'iy intellekt va generativ dizayn texnologiyalarining arxitekturaga integratsiyasi soha imkoniyatlarini yanada kengaytirmoqda. Hozirda AI asosidagi dasturlar bir necha daqiqa ichida yuzlab loyiha variantlarini taklif qila oladi,



arxitektor esa ulardan eng maqbulini tanlab, takomillashtiradi. Bu jarayon ijodiy mehnat unumdorligini misli ko'rilmagan darajada oshirmoqda.

Virtual reallik (VR) va kengaytirilgan reallik (AR) texnologiyalari esa buyurtmachi bilan muloqotni tubdan o'zgartirdi. Bugungi kunda buyurtmachi qurilmagan binoda virtual sayr qilib, har bir xonaning hajmini, yorug'ligini va materiallarini his qila oladi. Bu texnologiya ayniqsa ko'chmas mulk savdosida va yirik investitsion loyihalarda katta tijorat samarasi bermoqda.

O'zbekistonda ushbu texnologiyalarni keng joriy etish uchun bir qator tizimli chora-tadbirlar ko'rish zarur. Birinchidan, ta'lim tizimida arxitektura va qurilish yo'nalishlarida BIM, 3D modellashtirish va vizualizatsiya fanlarini majburiy o'quv dasturiga kiritish lozim. Ikkinchidan, amaliy tajriba almashish maqsadida xorijiy yetakchi arxitektura firmalari bilan hamkorlik dasturlarini yo'lga qo'yish maqsadga muvofiq. Uchinchidan, mahalliy dasturiy yechimlarga va startaplarga davlat investitsiyalari va soliq imtiyozlari orqali qo'llab-quvvatlash mexanizmlarini shakllantirish zarur.

Umuman olganda, arxitektura vizualizatsiyasi — bu shunchaki chiroyli tasvir yaratish vositasi emas, balki qurilish sanoatini raqamli kelajakka olib o'tuvchi strategik texnologiyadir. Ushbu sohadagi rivojlanishdan o'z o'rnida foydalana oladigan mamlakatlar va tashkilotlar raqobat maydonida aniq ustunlikka ega bo'ladi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Temirbekov A. Kompyuter grafikasi va vizualizatsiya asoslari. — Toshkent: Fan, 2018. — 198 b.
2. Esbergenov N., Qurbanbaev M. Arxitektura loyihalashda BIM texnologiyasi. — Samarqand: SamDU, 2012. — 164 b.
3. Embergenov T. va boshq. 3D modellashtirish va render texnologiyalari. — Toshkent: TATU, 2020. — 210 b.



4. Ching F.D.K. Architecture: Form, Space, and Order. — 4th ed. — Wiley, 2015. — 444 p.
5. Autodesk Inc. Revit Architecture User Guide. — San Francisco: Autodesk, 2022.
6. Neufert E. Architects' Data. — 4th ed. — Wiley-Blackwell, 2012. — 648 p.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Qurilish sohasini raqamlashtirish” dasturi. — Toshkent, 2021.