

SUN'YI INTELLEKT ASOSIDA YARATILGAN RENDER VA PROFESSIONAL VIZUALIZATSIYA O'RTASIDAGI QIYOSIY TAHLIL

Zilola Raxmatillayeva

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti,

Annotatsiya: Ushbu maqolada konseptual arxitektura dizayni bosqichida sun'iy intellekt asosida yaratilgan vizual renderlar va an'anaviy grafik dastur – Lumion yordamida tayyorlangan professional vizualizatsiya o'rtasidagi farqlar qiyosiy tahlil qilinadi. Tadqiqotda bir xil 3D-geometriyali model asosida ikkita yo'nalishda vizualizatsiya bajarildi: birinchi holatda ChatGPT asosida AI-renderlar, ikkinchisida esa Lumion dasturida foydalanuvchi nazoratida yuqori sifatli tasvirlar yaratildi. Tahlil natijalari AI vositalarining render tezligi, avtomatik kontent generatsiyasi va ko'p variantlilikda ustun ekanini, Lumion esa detal aniqligi, barqarorlik va foydalanuvchi nazorati borasida afzal ekanini ko'rsatdi. Maqolada ushbu ikki yondashuvning afzallik va cheklovlari texnik, vizual va amaliy mezonlar asosida baholandi. Natijalar AI vositalarining konseptual dizayn bosqichidagi samaradorligini, Lumionning esa yakuniy vizualizatsiya sifatidagi ustunligini isbotladi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, arxitektura vizualizatsiyasi, ChatGPT, Lumion, konseptual dizayn, render tahlili, 3D-modellashtirish, AI render, fotorealistik tasvir.

Kirish. Zamonaviy arxitektura loyihalash jarayoni murakkab hamda ko'p bosqichli bo'lib, unda ijodkorlik tasavvurlari va aniq muhandislik yechimlari uzviy uyg'unlikda namoyon etiladi. Shu sababli arxitekturaviy muhitni vizualizatsiya qilish dizayn amaliyotining ajralmas qismiga aylangan. Vizualizatsiya loyihaning abstrakt konseptlarini real makondagi ko'rinishga aylantirib, loyiha g'oyalarini turlicha burchakdan tahlil qilish imkonini beradi [1]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, iteratsion vizualizatsiya jarayoni ijodkorlik va innovatsiyani rag'batlantirib, me'morlarga loyihaning konseptual yechimini yakuniy talablarga va buyurtmachining istaklariga muvofiq takomillashtirishga yordam beradi [1]. Keng ko'lamli fotorealistik renderlar va virtual yurishlar loyiha manfaatdor tomonlari – xaridorlar, sarmoyadorlar va boshqaruv organlari – bilan samarali muloqot qilishda muhim rol o'ynaydi, dizayn niyatini aniq ifodalaydi va loyiha atrofida tushunishni mustahkamlaydi.

Keyingi yillarda kompyuter grafikasi va 3D-modellashtirish, shuningdek BIM va parametrik dizayn kabi dasturiy vositalar bilan bir qatorda sun'iy intellekt texnologiyalari ham arxitekturaviy vizualizatsiyaga innovatsion imkoniyatlar qo'shmoqda. Masalan, sun'iy intellekt va mashinani o'rganish algoritmlari orqali qurilgan tizimlar loyihalashning ayrim bosqichlarini avtomatlashtirib, real vaqtda turli dizayn variantlarini ishlab chiqish, tuzilishdagi potentsial muammolarni prognoz qilish va takomillashtirish bo'yicha takliflar berish qobiliyatiga ega [2]. Shuningdek, Midjourney kabi generativ SI platformalari loyihalash jarayonini yanada soddalashtirib, foydalanuvchilarga mahsus 3D-model yaratish tajribasiga ega bo'lmagan holda oddiy matn orqali konseptni tavsiflab, fotorealistik tasvirlar olish imkonini berdi [3]. Real-vaqtli renderlash vositalari loyihada onlayn o'zgarish kiritish, dizaynni darhol baholash va mijoz fikrini tezkor aks ettirishni ta'minlab, loyihalash jarayonini sezilarli darajada samaraliroq qiladi [2]. Bu kabi ilg'or texnologiyalar arxitektura vizualizatsiyasini yangi avlod sifatida rivojlantirmoqda.

Ammo O'zbekiston sharoitida arxitekturani zamonaviy dasturiy va SI vositalari bilan tezkor vizualizatsiya qilish bir qator muammolar bilan yuzlashadi. Xususan, sohaning axborot-kommunikatsiya texnologiyalari infratuzilmasi hali yetarli darajada rivojlanmagan: yig'ilishda qayd etilishicha, qurilish loyihalarini yaratishdan tortib ekspertizadan o'tkazish va masofaviy nazoratgacha bo'lgan jarayonlarning aksariyati hanuzgacha qog'oz hujjatlarida yuritilmoqda [2]. Shu bois davlat rahbari arxitektura va qurilish ta'limi dasturlarini yangilab, ularda ilg'or

dasturiy ta'minot va ayniqsa BIM texnologiyalari bilan ishlash ko'nikmalarini kengroq o'rgatishni ta'kidlagan [2]. Bundan tashqari, sun'iy intellekt va uning arxitekturaga tatbiqi sohasida O'zbekistonda huquqiy baza hamon shakllantirilish bosqichida. Mamlakatda SI texnologiyalarini tartibga soladigan aniq qonunchilik yo'q; sohani nazorat qilish uchun barqaror talablar, mualliflik huquqi va xavfsizlikka doir mexanizmlar hali to'liq yaratilmaganligi qayd etilmoqda [4].

Metod. Ushbu tadqiqotda eksperimental yondashuv qo'llanilib, bir xil 3D arxitektura modeli asosida ikkita turli vizualizatsiya usuli sinovdan o'tkazildi. Dastlab, SketchUp dasturida past qavatli turar joy binosining 3D modeli tayyorlandi. Ushbu model asosida quyidagi ikki renderlash usuli taqqoslandi:

1. **AI asosida render qilish:** Modeldan olingan 2D ko'rinish ChatGPT orqali ishlab chiqilgan prompt yordamida generativ AI vositasiga uzatildi. Natijada sun'iy intellekt avtomatik tarzda fasadga materiallar, o'simliklar, fon va yoritish kabi elementlarni o'zicha aniqlab, fotorealistik tasvirlar hosil qildi.

2. **Lumion dasturida render qilish:** Xuddi shu 3D model Lumion dasturiga import qilinib, foydalanuvchi tomonidan barcha parametrlar (tekstura, yorug'lik, atmosfera, landshaft elementlari) qo'lda sozlandi. Lumionning real vaqtli ishlash imkoniyatlari va keng ob'ekt kutubxonasi yordamida aniq va nazorat ostidagi fotorealistik renderlar yaratildi.

Har bir render natijasi quyidagi mezonlar asosida baholandi:

- Detal aniqligi (deraza, tom, yo'l, eshik, o'simliklar)
- Konseptual elementlar (o'simliklar, landshaft)
- Variantlar va o'zgaruvchanlik
- Nazorat va sozlash
- Render vaqti

Natijalar taqqoslash jadvali va vizual tahlil orqali tahlil qilindi. Quyidagi rasmlarda renderlar taqdim etilgan. (1,2,3-rasmlar)

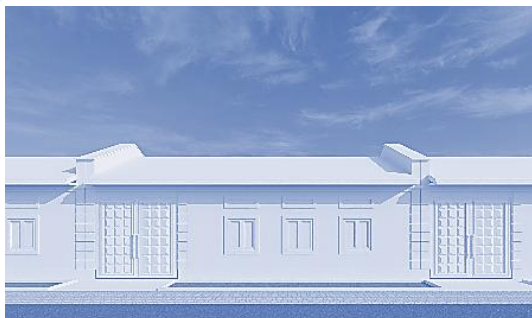


a)



b)

1-rasm. Lumion dasturida yaratilgan render (a-fasad, b-perspektiva)



c)



d)

2-rasm. Chatgptga berilgan 3d ko'rinish (c-fasad, d-perspektiva)



e)



f)

3-rasm. Chatgptda yaratilgan tasvir (e-fasad, f-perspektiva)

Natija. Quyidagi jadvalda (1-jadval) AI asosidagi render va Lumion renderlarining asosiy farqlari ko'rsatilgan:

1-jadval

Parametr	AI asosidagi render	Lumion professional render
Detallar aniqligi	AI ba'zan tafsilotlarni to'liq aniq ko'rsatmasligi mumkin; an'anaviy usullar «yuqori sifatli, detallarga boy statik» tasvirlar yaratadi [6].	Lumion modeldagi aniq geometriyani saqlaydi. Har bir deraza, eshik va tom foydalanuvchi modeliga mos tarzda aniq aks etadi.
Konseptual elementlar (o'simliklar, landshaft)	AI sahnaga daraxtlar, o'simliklar va atmosferani avtomatik qo'shishi mumkin, lekin ularning joylanishi har doim loyihaga mos kelmasligi mumkin [8].	Lumionda foydalanuvchi 9,496 ta daraxt va landshaft elementi kutubxonasidan tanlab oladi [7]; foydalanuvchi xohlagan elementlarni o'zi joylashtiradi.
Variantlar va o'zgaruvchanlik	AI algoritmlari bir xil konsept asosida turli rakurs va kompozitsiyalardagi ko'plab variantlarni tezda yaratadi [2]. Har bir AI-renderda fon yoki qo'shimcha elementlar o'zgarib turishi mumkin (masalan, boshqa burchak yoki atmosferik elementlar).	Lumionda rakurs va sahna tarkibini foydalanuvchi o'zi nazorat qiladi: kameralashni o'zgartirish va ob'ekt qo'shish foydalanuvchi ixtiyorida bo'lib, natija har safar bir xilda olinadi.
Nazorat va sozlash	AI-render avtomatik tarzda yaratiladi, foydalanuvchi sozlamalari cheklangan [9]. Bu kam texnik tajribaga ega foydalanuvchilar uchun qulay bo'lsa-da, aniq nazoratni kamaytiradi.	Lumion foydalanuvchiga ob'ektlar, yorug'lik, ob-havo va boshqa effektlarni to'liq boshqarish imkonini beradi. Har bir parametрни qo'lda sozlash orqali yakuniy tasvir ustidan mukammal nazorat ta'minlanadi.

Render vaqti	AI bilan render odatda bir necha soniyada (masalan, ba'zi tizimlarda 10 soniyadan kam) tayyorlanadi [7]. Bu tezlik dizayn eskizlarini tezkor ko'rsatish va tez o'zgarish kiritish uchun qulay.	Lumionda yuqori sifatli vizualizatsiya olish uchun odatda soniyalar yoki daqiqalar talab qilinadi [7]. Shu bilan birga, Lumion real vaqtda ish olib boradi va LiveSync bilan modeldagi o'zgarishlarni darhol aks ettiradi.
---------------------	--	--

Muhokama. Tahlil shuni ko'rsatdiki, an'anaviy render va AI renderda turli vazifalar uchun afzalliklar mavjud. Pixready manbasiga ko'ra, an'anaviy render usullari «yuqori sifatli, detallarga boy statik» tasvirlar yaratadi va har bir elementni aniq aks ettiradi [6]. Hamma elementlarni (deraza, eshik, tom va hokazo) foydalanuvchi belgilagan shaklda taqdim etish Lumion va shunga o'xshash tizimlarning kuchli tomonidir. Shuningdek, Lumionning keng asset-kutubxonasi sahna dizaynini sodda va tez qiladi [7]. Biroq bu usulda landschaft va o'simlik kabi elementlar foydalanuvchi tomonidan alohida qo'lda joylashtirilishi kerak.

AI asosidagi renderlar esa vaqtni katta tejaydi. Visoid ma'lumotiga ko'ra, AI renderlar odatiy usullarga nisbatan taxminan 90% vaqt tejaydi [7]. Masalan, AI yordamida loyiha eskizining vizualizatsiyasini bir necha soniyada olish mumkin [7]. Bu esa dizayn jarayonini tezlashtiradi va har safar yangi variantlar yoki o'zgartirishlarni tezkor namoyish qilish imkonini beradi. Lumion esa sekinroq bo'lsa-da, real vaqtda ishlaydigan interfeys va LiveSync funksiyasi bilan loyihaga kiritilgan o'zgarishlarni darhol ko'rsatadi, bu esa loyihani bir xil kontekstda baholash imkonini beradi.

Foydalanuvchi nazorati nuqtai nazaridan, Lumion ancha qulay. Uning interfeysi orqali yorug'lik, atmosfera, kadr burchagi va boshqa parametrlarga batafsil ta'sir etish mumkin. AI tizimlari esa ko'proq oldindan o'rnatilgan algoritmlarga asoslangan; foydalanuvchi faqat umumiy prompt va parametrlar bilan cheklanadi. Shu sababli, Pixready ta'kidlaydiki, an'anaviy renderlar «murakkab detallarni nozik sozlash» imkonini beradi (ya'ni har bir detalni nazorat qilish imkoniyati yuqori) [6], bunda AI renderlar esa avtomatlashtirilgan yechim sifatida tez natija beradi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, konseptual arxitektura dizayn bosqichida sun'iy intellekt asosidagi renderlar va an'anaviy grafik dasturlarning o'zaro raqobatbardosh jihatlari mavjud. AI yordamida yaratilgan tasvirlar (ChatGPT) bir necha soniya ichida tezkor natijalar beradi, bu esa dizaynerga ko'plab alternativ variantlarni qisqa vaqt ichida ko'rib chiqish imkonini yaratadi. Shu bilan birga, AI tomonidan hosil qilingan renderlarda detal aniqligi, statik barqarorlik va nazorat past bo'lib, har safar turli rakurs, fon va o'zgaruvchan o'simliklar mavjudligi kuzatildi.

Bunga qarshi ravishda, Lumion dasturida yaratilgan renderlar ancha vaqt talab qilsa-da, foydalanuvchining to'liq nazorati ostida, yuqori sifatli va birxil tafsilotlarni saqlab qolgan vizualizatsiyalarni ta'minlaydi. Har bir element (material, yorug'lik, atmosfera) aniq sozlanishi tufayli yakuniy taqdimotlarda ishonchli va barqaror natijalar olinadi.

Shunday qilib, AI asosidagi renderlar eskiz va konseptual bosqichlar uchun samarali, Lumion esa yakuniy dizayn, loyiha taqdimoti va mijozga ko'rsatish bosqichi uchun optimal vosita hisoblanadi. Kelgusida ushbu ikki yondashuvni integratsiyalash orqali loyihalash jarayonini tezkor, barqaror va ijodiy jihatdan boy qilish imkoniyatlari mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. Omics International. Architectural Visualization: Bridging Imagination and Reality [Elektron resurs] // Journal of Architectural Engineering Technology. – 2015. – Vol. 4, Issue 3. – Rejim kirish: <https://www.omicsonline.org/open-access/architectural-visualization-bridging-imagination-and-reality-130833.html> (murojat qilingan sana: 13.07.2025).
2. EasyRender. The Impact of Architectural Visualization on Design Process [Elektron resurs]. – 2023. – Rejim kirish: <https://www.easyrender.com/a/the-impact-of-architectural-visualization-on-design-process> (murojaat qilingan sana: 13.07.2025).
3. Chaos Group. How AI Rendering is Revolutionizing Architecture Design [Elektron resurs]. – 2024. – Rejim kirish: <https://www.chaos.com/blog/how-ai-rendering-is-revolutionizing-architecture-design> (murojaat qilingan sana: 13.07.2025).
4. Review.uz. Qurilish sohasida innovatsion texnologiyalar keng joriy etiladi [Elektron resurs]. – 2023. – Rejim kirish: <https://review.uz/uz/post/kurilis-soasida-innovacion-tehnologiyalar-keng-zorij-etiladi> (murojaat qilingan sana: 13.07.2025).
5. Uzbekistan Law Blog. Regulating AI in Uzbekistan: Balancing Innovation and Risk [Elektron resurs]. – 2024. – Rejim kirish: <https://uzbekistanlawblog.com/regulating-ai-in-uzbekistan-balancing-innovation-and-risk> (murojaat qilingan sana: 13.07.2025).
6. Pixready. AI in Architecture Rendering: Benefits and Examples [Elektron resurs]. – 2023. – Rejim kirish: <https://www.pixready.com/blog/ai-in-architecture-rendering-benefits-and-examples> (murojaat qilingan sana: 13.07.2025).
7. **MyArchitectAI**. Lumion vs V-Ray: Which is Better for Your Architectural Renders? [Elektron resurs]. – 2023. – Rejim kirish: <https://www.myarchitectai.com/blog/lumion-vs-vray> (murojaat qilingan sana: 13.07.2025).
8. **Realspace3D**. Architectural Visualization: AI-Generated Renderings and Virtual Reality [Elektron resurs]. – 2023. – Rejim kirish: <https://www.realspace3d.com/blog/architectural-visualization-ai-generated-renderings-and-virtual-reality/> (murojaat qilingan sana: 13.07.2025).
9. **Visoid**. AI vs Traditional Architectural Rendering: 2025 Comparison [Elektron resurs]. – 2025. – Rejim kirish: <https://www.visoid.com/blog/ai-vs-traditional-architectural-rendering-2025-comparison> (murojaat qilingan sana: 13.07.2025).