

Date: 9th October-2026

MAVJUD KO'P QAVATLI TURAR JOY BINOLARI FASADLARINI IQLIM O'ZGARISHIGA MOSLASHTIRISH

Tadqiqotchi S. Abdujalilova¹, professor N. Bo'ronov²

¹Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

²Central Asian University

Annotatsiya: Ushbu tezisdan O'zbekistonning issiq-quruq va keskin kontinental iqlim sharoitida mavjud ko'p qavatli turar joy binolari fasadlarini iqlim o'zgarishiga moslashtirish masalalari tadqiq etiladi. Fasadning quyosh radiatsiyasi, tashqi havo harorati, chang, shamol, namlik va issiqlik almashinuvi bilan bog'liq ishlash xususiyatlari tahlil qilinib, rekonstruksiya uchun adaptiv fasadlar, tashqi soyalanish, samarali issiqlik izolyatsiyasi, ventilyatsiyalanuvchi qatlamlar, yashil fasadlar va binoga integratsiyalashgan fotoelektrik tizimlardan foydalanish imkoniyatlari yoritiladi. Tadqiqotda mavjud ilmiy adabiyotlar, O'zbekiston me'yoriy hujjatlari hamda xalqaro hisobotlar asosida fasad rekonstruksiyasini kompleks baholash mezonlari taklif etiladi. Muallif tomonidan ishlab chiqilgan sxematik baholashlar orqali energiya samaradorligi, ichki mikroiklim, ekologik ta'sir va ekspluatatsion qulaylik o'rtasidagi bog'liqlik ko'rsatiladi. Maqola yakunida O'zbekiston shaharlaridagi mavjud turar joy fondi uchun bosqichma-bosqich amaliy tavsiyalar shakllantirilgan.

Abstract: The thesis investigates climate-adaptive façade modernization of existing multi-storey residential buildings under Uzbekistan's hot-arid and sharply continental climate. The study examines the effects of solar radiation, outdoor temperature, dust, wind, moisture and heat transfer on façade performance and discusses adaptive façades, external shading, thermal insulation, ventilated layers, green façades and building-integrated photovoltaic systems as renovation strategies. Based on academic literature, Uzbek regulatory documents and international building-sector reports, the paper proposes a comprehensive framework for evaluating façade adaptation. The study also uses author-developed schematic assessments to illustrate the relationships between energy efficiency, indoor thermal comfort, environmental performance and operational convenience. Practical step-by-step recommendations are formulated for the modernization of existing residential building stock in Uzbek cities.

Kalit so'zlar: mavjud turar joy binolari, fasad rekonstruksiyasi, iqlim o'zgarishi, adaptiv fasad, energiya samaradorligi, quyoshdan himoyalash, yashil fasad, BIM, BIPV, issiq-quruq iqlim.



Date: 9th October-2026



Kirish. Iqlim o'zgarishi va urbanizatsiyaning jadallashuvi binolarni loyihalash va modernizatsiya qilishga qo'yiladigan talablarni tubdan o'zgartirmoqda. Binolar nafaqat energiya iste'mol qiluvchi ob'ekt, balki shahar iqlimiga, karbon chiqindilariga va aholi hayot sifatiga ta'sir etuvchi murakkab tizim sifatida qaralmoqda. IPCC shaharlar va binolarni moslashtirishda issiqlik to'liqlari, ekstremal ob-havo hodisalari va energiyaga bo'lgan talabning o'zgarishini hisobga olish zarurligini qayd etadi [1].

Jahon miqyosida qurilish sektori energiya va emissiyalar tarkibida katta ulushga ega bo'lib, 2024–2025 yillardagi xalqaro hisobotlarda binolar global energiya talabining qariyb uchdan bir qismini tashkil etishi ko'rsatilgan. 2026-yilgi UNEP ma'lumotlari esa turar joy binolari global bino maydonining katta qismini va binolarning energiya talabining sezilarli ulushini egallashini qayd etadi. Demak, mavjud turar joy fondini yangilash masalasi yangi qurilishdan kam bo'lmagan strategik ahamiyatga ega [2] O'zbekiston sharoitida masala yanada muhim, chunki mavjud ko'p qavatli turar joy binolarining sezilarli qismi avvalgi qurilish me'yorlari asosida loyihalashtirilgan. Issiq yoz, kuchli quyosh radiatsiyasi, changli shamollar va keskin sutkalik harorat o'zgarishlari fasad qobig'ining issiqlik va namlik rejimiga ta'sir qiladi. O'zbekiston bo'yicha Jahon banki qurilish sektorining yakuniy energiya iste'molidagi ulushi yuqori ekanini va eski binolarda issiqlik himoyasi yetarli emasligini qayd etgan [3].

Mazkur maqolaning maqsadi — mavjud ko'p qavatli turar joy binolari fasadlarini iqlim o'zgarishiga moslashtirishning arxitekturaviy, konstruktiv, energetik va ekologik jihatlarini tizimli tahlil qilish hamda O'zbekiston sharoitiga mos amaliy yondashuvlarni taklif etish. Tadqiqot obyekti sifatida mavjud ko'p qavatli turar joy binolarining tashqi devorlari, fasad qoplamalari, soyalanish elementlari, issiqlik izolyatsiyasi va ko'kalamzorlashtirish komponentlari ko'rib chiqiladi [4].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotning metodologik asosini tizimli tahlil, qiyosiy tahlil, iqlimiy-morfologik baholash va konseptual modellash tashkil etadi. Birinchi bosqichda fasadga ta'sir qiluvchi tashqi omillar - quyosh radiatsiyasi, havo harorati, shamol, chang va namlik - ajratib olinadi. Ikkinchi bosqichda har bir omilga mos arxitekturaviy va konstruktiv javob choralari tasniflanadi. Uchinchi bosqichda energiya samaradorligi, ichki mikroiklim, ekologik xavfsizlik, ekspluatatsion qulaylik va iqtisodiy asoslanganlik bo'yicha kompleks baholash mezonlari shakllantiriladi. Tadqiqotda ilmiy maqolalar bilan bir qatorda O'zbekistonning energiya tejamkor devorbop to'siq konstruksiyalariga oid SHNQ hujjatlari, seysmik xavfsizlik bo'yicha materiallar, BIM/GIS texnologiyalariga bag'ishlangan tadqiqotlar va Tashkent shahridagi ko'kalamzorlashtirishning issiqlik mikroiklimiga ta'siri haqidagi ishlar tahlil qilindi [5]. Maqoladagi foizli diagrammalar va ayrim grafiklar empirik kuzatuvlar yoki milliy statistik baza natijasi sifatida emas, balki muallif tomonidan ilmiy muammoni tushuntirish uchun ishlab chiqilgan konseptual/sxematik baholashlar sifatida talqin qilinadi. Ular yechimlar o'rtasidagi nisbat va ustuvorliklarni ko'rsatish uchun keltirilgan. Real loyiha uchun bu ko'rsatkichlar bino auditlari, energiya monitoringi va hisob-kitoblar bilan tekshirilishi kerak [6].

1. Mavjud ko'p qavatli turar joy binolari fasadlarining iqlimiy muammolari

Date: 9th October-2026



1.1. Quyosh radiatsiyasi va fasad orientatsiyasi. Fasadni iqlim o'zgarishiga moslashtirishning birinchi sharti - binoning yo'nalishi va quyoshning kunlik yillik harakatini hisobga olishdir. Sharq va g'arbiy fasadlarda quyosh nurlari ertalab va kechqurun past burchak ostida tushadi; bu holatda gorizontaal soyabonlar to'liq himoya bermasligi mumkin. Shuning uchun vertikal ekranlar, perforatsiyalangan panellar, tashqi jalyuzilar yoki ikki qatlamli fasadlar qo'llanadi. Janubiy yo'nalishda esa gorizontaal soyalanish elementlari samaraliroq bo'lishi mumkin. Bunday yondashuv bino shaklini o'zgartirmagan holda oynalarga tushadigan bevosita radiatsiyani kamaytirishga xizmat qiladi. An'anaviy O'zbekiston me'morchiligida ayvon, ravoqlar, chuqur soyali ochiq galereyalar kabi elementlar quyoshdan passiv himoyalaniishning tarixiy shakllari bo'lib, zamonaviy fasadlarda ularning tamoyillari qayta talqin qilinishi mumkin. Tadqiqotlar iwan va boshqa an'anaviy soyalanish qurilmalarining bino energiya sarfiga ta'sirini ko'rsatgan [7].

1.2. Issiqlik uzatish, izolyatsiya va namlik rejimi. Fasadning issiqlik samaradorligi faqat izolyatsiya qalinligi bilan belgilanmaydi. Devor qatlamlarining issiqlik qarshiligi, issiqlik ko'priklari, bug' diffuziyasi, namlikning to'planishi va qoplama ostidagi ventilyatsiya rejimi birgalikda baholanishi lozim. Ayniqsa, mavjud binolarni rekonstruksiya qilishda tashqi izolyatsiyani o'rnatish texnologik jihatdan afzal bo'lsa-da, materialning devor bilan mosligi va mahkamlash tizimining yuk ko'tarish qobiliyati tekshirilishi kerak. O'zbekiston me'yoriy hujjatlari energiya tejamkor to'siq konstruksiyalariga qo'yiladigan talablarni belgilaydi [8].

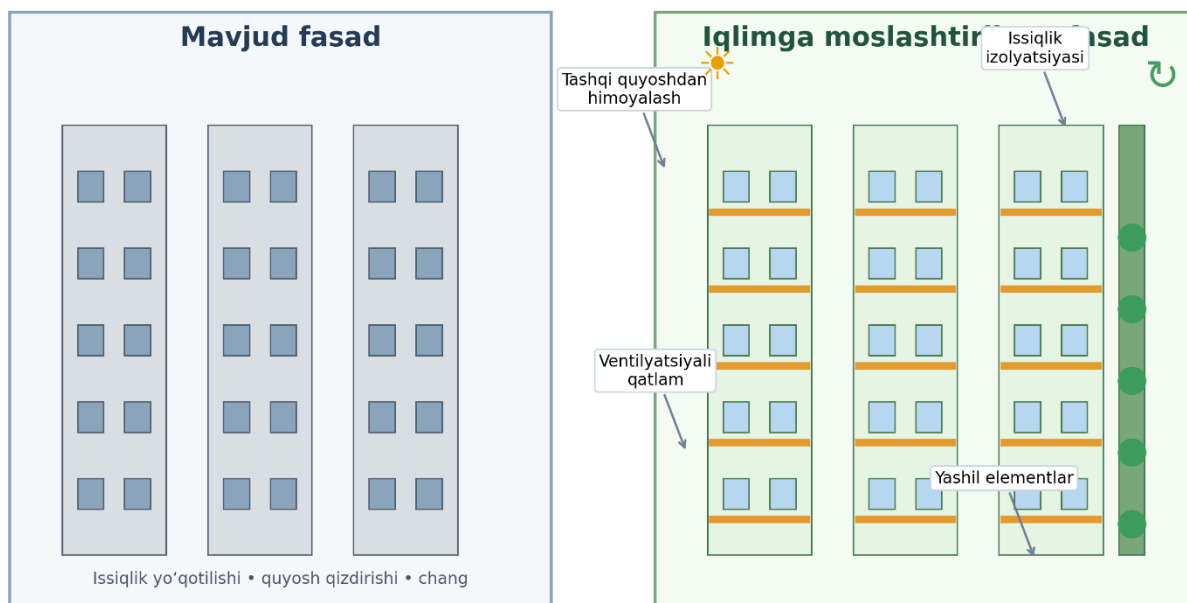
1.3. Changlanish, ultrabinafsha ta'sir va ekspluatatsiya. O'zbekiston shaharlarida chang omili fasad dizaynining funksional mezonlaridan biridir. Tekis va qo'pol yuzalarda changning to'planishi estetik ko'rinishni pasaytiribgina qolmay, qoplamaning yorug'lik va issiqlik xususiyatlarini ham o'zgartirishi mumkin. Shuning uchun fasad materiallarini tanlashda changni kam ushlab qoladigan, yuvilishi oson, ultrabinafsha nurlanishga chidamli va uzoq muddatli ekspluatatsiyaga mos mahsulotlar afzal bo'lishi mumkin. Bunda materialning faqat dastlabki narxi emas, balki butun xizmat davridagi ta'mirlash, yuvish va almashtirish xarajatlari ham baholanadi [10].

2 Fasadni iqlim o'zgarishiga moslashtirishning arxitekturaviy yechimlari

2.1. Adaptiv va ikki qatlamli fasadlar. Adaptiv fasad tashqi muhit o'zgarishini qisman "sezib", quyosh, issiqlik va havo almashinuvini boshqarishga imkon beradigan tashqi qobiq sifatida qaraladi. Mexanik harakatlanuvchi quyoshdan himoyalovchi panellar, o'zgaruvchan soyalanish, ikki qatlamli qobiq va ventilyatsiyalanuvchi ekranlar shunday tizimlar qatoriga kiradi. Mavjud binolarda adaptiv tizimlarni qo'llashda qurilmaning og'irligi, xizmat ko'rsatish imkoniyati, elektr ta'minoti va seysmik ta'sirlarga chidamliligi hisobga olinishi zarur. Yashil fasadlar o'simlik qatlami, substrat, tayanch konstruksiya va sug'orish tizimining birikmasidan iborat bo'lishi mumkin [11]. Vegetatsiya sirtning to'g'ridan-to'g'ri quyosh qizishini kamaytiradi, bug'lanish orqali mikroiklimni yumshatishi va shahar issiqlik oroli effektini pasaytirishga hissa qo'shishi mumkin. Tashkent bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda yashil hududlarning yozgi issiqlik sharoitiga ta'siri ko'rsatilgan. Biroq yashil fasadlarning suv sarfi, o'simliklar mosligi, texnik xizmat ko'rsatish va konstruktiv yuklamasi ham baholanishi kerak [12].

Date: 9th October-2026

2.2. BIPV va fasadni energiya ishlab chiqaruvchi qobiq sifatida ko'rish. Bino-integratsiyalashgan fotoelektrik tizimlar fasadni nafaqat himoya qiluvchi, balki energiya ishlab chiqaruvchi elementga aylantirishi mumkin. BIPV panellari quyoshdan himoyalash elementi bilan birlashtirilganida ikki funksiyani bajaradi: bir tomondan radiatsiyani qisman to'sadi, ikkinchi tomondan elektr energiyasi ishlab chiqaradi [13]. Mavjud binolarda bunday tizimlarni qo'llashda fasad yo'nalishi, soyalash, shamol yuklamasi, kabel yo'llari, yong'in xavfsizligi va texnik xizmat ko'rsatish sharoitlari baholanadi.



1-rasm. Mavjud turar joy binosi fasadini iqlimga moslashtirishning prinsipial arxitekturaviy modeli. Muallif ishlanmasi.

2.3 Ekologik materiallar va fasad yechimlarini tanlash. Ekologik barqaror fasad materialini tanlashda "material ekologikmi yoki yo'qmi?" degan birgina savol yetarli emas. Materialning ishlab chiqarish bosqichi, tashish masofasi, xizmat muddati, ta'mirlash ehtiyoji, qayta ishlanishi, utilizatsiyasi va bino ekspluatatsiyasi davridagi issiqlik samaradorligi birgalikda baholanadi. Shu nuqtayi nazardan, energiya tejamkor izolyatsiya, ventilyatsiyalanuvchi qoplama, qayta ishlanishi mumkin bo'lgan panellar va mahalliy xomashyoga asoslangan yechimlar turli loyihalarda ko'rib chiqilishi mumkin. Qurilish sektorining global emissiyalaridagi materiallar hissasi ekologik material tanlovining muhimligini ko'rsatadi [14].

Fasad materiallarini tanlash mezonlari

Mezon	Muhim savol	Tavsiya etiladigan yo'nalish	Xavf	Baholash
Issiqlik samaradorligi	U issiqlik oqimini kamaytiradimi?	Tashqi izolyatsiya, termik uzilishlar	Namlik yig'ilishi	Yuqori
Quyoshdan himoya	Derazaga bevosita radiatsiya kamayadimi?	Gorizonta/vertikal soyalar	Yorug'likning ortiqcha kamayishi	Yuqori

Date: 9th October-2026

Ekspluatatsiya	Tozalash va ta'mirlash osonmi?	Yuviladigan va UV-ga chidamli qoplama	Tez ifloslanish	Yuqori
Ekologik ta'sir	Xizmat davri va qayta ishlanishi qanday?	Uzoq xizmat qiluvchi, qayta ishlanuvchi material	Yuqori embodied carbon	O'rta-yuqori
Seysmik xavfsizlik	Mahkamlash va og'irlik mosmi?	Yengil tizimlar, hisoblangan ankrajlar	Qoplama ajralishi	Yuqori
Iqtisodiyot	Hayotiy sikl xarajati qanday?	CAPEX+OPEX tahlili	Dastlabki narxning yuqoriligi	O'rta-yuqori

1-jadval. Fasad materiallarini tanlashning kompleks mezonlari. Muallif ishlanmasi.

2.4 BIM, GIS va raqamli monitoringning roli. Mavjud binolarni rekonstruksiya qilishda loyiha qarorlarining aniqligi ko'pincha dastlabki ma'lumotlar sifatiga bog'liq. BIM texnologiyasi binoning geometrik va ekspluatatsion ma'lumotlarini yagona raqamli modelda birlashtirish imkonini beradi. GIS esa binoning shahardagi joylashuvi, quyosh orientatsiyasi, ko'kalamzorlashtirish, shamol yo'nalishlari va infratuzilma bilan bog'liq hududiy ma'lumotlarni birlashtirishda yordam beradi. BIM va GIS integratsiyasi urbanistik rejalashtirishda ma'lumotlar almashinuvini yaxshilashi mumkin. Fasad rekonstruksiyasida raqamli monitoring tizimi quyidagi ketma-ketlik asosida tashkil etilishi mumkin: (1) binoning amaldagi holatini lazer skanerlash yoki fotogrammetriya orqali o'lchash; (2) energiya sarfi va xona harorati bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlarni yig'ish; (3) BIM modelini yaratish; (4) fasadning muqobil variantlarini modellashtirish; (5) issiqlik, yorug'lik va soyalash bo'yicha ssenariylarni solishtirish; (6) tanlangan variantni ekspluatatsiya vaqtida monitoring qilish. Bunday yondashuv rekonstruksiya samaradorligini faqat qurilish yakunida emas, balki butun hayotiy sikl davomida baholash imkonini beradi [15]. Fasad rekonstruksiyasining kompleks samaradorligi. Fasadni iqlim o'zgarishiga moslashtirish natijasini bitta ko'rsatkich bilan ifodalash yetarli emas. Energiya tejallishi bilan birga ichki komfort, CO2 emissiyalarining kamayishi, ekspluatatsiya qulayligi va estetik yaxlitlik ham baholanishi lozim. 2025–2026 yillardagi xalqaro qurilish hisobotlari energiya samaradorligi va iqlimga chidamlilikni birgalikda ko'rish zarurligini qayd etadi [16].

Fasad yechimi	Yozgi himoya	Qishki himoya	Energiya	Komfort	Ekologiya	Murakkablik
Tashqi soyabonlar	Yuqori	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Past-o'rta
Ventilyatsiyali fasad	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	O'rta-yuqori	O'rta
Ikki qatlamli fasad	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori

Date: 9th October-2026

Yashil fasad	O'rta-yuqori	O'rta	O'rta	Yuqori	Yuqori	O'rta-yuqori
BIPV fasad	O'rta-yuqori	O'rta	Yuqori	O'rta	Yuqori	Yuqori
Oddiy qoplama yangilash	Past	O'rta	Past-o'rta	Past-o'rta	O'rta	Past

2-jadval. Fasad yechimlarining konseptual qiyosiy baholanishi. "Yuqori/o'rta/past" darajalari muallifning texnik-analitik tasnifidir.

2.5 Natijalar va muhokama. Tahlil natijalari mavjud ko'p qavatli turar joy binolari uchun yagona universal fasad yechimi mavjud emasligini ko'rsatadi. Har bir rekonstruksiya qarori hududning mikroiklimi, binoning orientatsiyasi, konstruktiv tizimi, fasadning dastlabki holati, oynalanish darajasi va foydalanuvchilarning komfort ehtiyojlariga bog'liq. Shu sababli "bir xil qoplama hamma binoga mos" tamoyili o'rniga, bino bo'yicha diagnostika va ssenariyli modellashirishga asoslangan individual yondashuv maqsadga muvofiq. Ikkinchi muhim natija — passiv va aktiv choralarni birlashtirish zarurati [17]. Tashqi soylanish, izolyatsiya va ventilyatsiyalanuvchi qatlamlar mexanik sovitish tizimlari yuklamasini kamaytirishga xizmat qilsa, BIPV va aqlli boshqaruv aktiv tizim sifatida qo'shilishi mumkin. Bunda avval energiya talabini kamaytiruvchi passiv choralar, keyin energiya ishlab chiqarish va avtomatik boshqaruv choralarini ko'rib chiqish resurslardan samarali foydalanish nuqtayi nazaridan mantiqiy ketma-ketlikni yaratadi. Uchinchi natija — seysmik xavfsizlikni ekologik va energetik samaradorlik bilan bir qatorda alohida dizayn mezoniga aylantirish zarurligidir. Fasad qoplamalari, ekranlar va yashil konstruksiyalar qo'shimcha og'irlik va shamol/seysmik yuklarni keltirib chiqarishi mumkin. Shu bois mavjud binolarda konstruktiv tekshiruv, ankraj va biriktirishlarning hisoblanishi, yong'in xavfsizligi va texnik xizmat ko'rsatish yo'llari loyiha tarkibiga kiritilishi kerak. Fasad tizimlarining seysmik barqarorligi bo'yicha tadqiqotlar bu masalaning mustaqil konstruktiv ahamiyatga ega ekanini ko'rsatadi [18].

To'rtinchi natija — yashil fasad va ko'kalamzorlashtirishning samarasi suv resurslari bilan bog'liq holda baholanishi kerak. Issiq-quruq iqlim sharoitida o'simliklarning sovitish potentsiali yuqori bo'lishi mumkin, biroq sug'orish tizimi va suv sarfi e'tibordan chetda qolsa, ekologik foydaning bir qismi yo'qolishi mumkin. Shu sababli mahalliy iqlimga chidamli o'simliklar, tomchilatib sug'orish va qayta foydalaniladigan suv manbalarini birlashtirish dolzarb yo'nalish hisoblanadi [19].



Date: 9th October-2026



2.6 Taklif etilayotgan integrallashgan fasad baholash modeli. Mavjud ko'p qavatli turar joy binolarini iqlim o'zgarishiga moslashtirishda fasad yechimlarini alohida-alohida emas, balki bir-biri bilan bog'liq indikatorlar tizimi sifatida baholash maqsadga muvofiq. Shu asosda maqolada "iqlimiy ta'sir → fasad javobi → ichki mikroiqlim → energiya iste'moli → ekspluatatsion natija" ketma-ketligi taklif etiladi. Modelning boshlang'ich bosqichi bino haqida ma'lumot yig'ishdan iborat: qurilish yili, konstruktiv sxema, fasad orientatsiyasi, oynalanish koeffitsienti, issiqlik izolyatsiyasi holati, mavjud qoplama turi va ekspluatatsiya muammolari [20]

aniqlanadi. Keyin fasadning yozgi va qishki rejimlari alohida baholanadi. Ikkinchi bosqichda fasadning iqlimiy javobi belgilanadi. Masalan, sharqiy va g'arbiy fasadlarda vertikal soyalanish, janubiy fasadlarda gorizontal soyabonlar, kuchli changlanish sharoitida silliq va yuviladigan qoplamalar, issiqlik yo'qotilishi yuqori bo'lgan devorlarda tashqi izolyatsiya va ventilyatsiyalanuvchi qatlamlar ko'rib chiqiladi. Uchinchi bosqichda tanlangan yechim BIM modelida sinovdan o'tkazilib, ichki harorat, quyosh tushishi, tabiiy yoritilish va energiya talabiga ta'siri solishtiriladi. So'ngra texnik xizmat, seysmik xavfsizlik va hayotiy sikl xarajatlari bo'yicha yakuniy variant saralanadi [21].

Modelning amaliy qo'llanilishi uchun quyidagi indikatorlar taklif etiladi: yozgi issiqlik himoyasi, qishki issiqlik himoyasi, quyoshdan himoyalash, tabiiy shamollatish imkoniyati, ichki termik komfort, materialning ekologik ko'rsatkichi, seysmik ishonchlilik, texnik xizmat ko'rsatish qulayligi va raqamli monitoringga moslik. Ushbu indikatorlar 1–5 ballik ekspert shkalasi bilan baholanishi mumkin. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, quyidagi jadvaldagi baholar muallifning metodik taklifidir; ular aniq obyekt bo'yicha dala o'lchovlari o'rni bosa olmaydi [22].

3. Amaliy tavsiyalar:

1. Fasad rekonstruksiyasidan oldin bino auditi o'tkazilsin: orientatsiya, oynalanish, issiqlik ko'priklari, qoplama holati, namlik va seysmik holat qayd etilsin.
2. Quyoshdan himoyalash fasad yo'nalishiga qarab loyihalansin: g'arb/sharq uchun vertikal yoki perforatsiyalangan elementlar, janub uchun gorizontal soyalanish variantlari ko'rib chiqilsin.
3. Tashqi issiqlik izolyatsiyasi va ventilyatsiyalanuvchi qatlamlar konstruktiv hamda namlik hisoblari bilan asoslanib tanlansin.
4. Fasad materiallari dastlabki narx emas, hayotiy sikl xarajati, xizmat muddati va ta'mirlash ehtiyoji asosida solishtirilsin.
5. Yashil fasadlar faqat suv ta'minoti, o'simliklar mosligi va texnik xizmat ko'rsatish rejasi mavjud bo'lgandagina joriy etilsin.
6. BIM/GIS asosida raqamli pasport yaratilishi va fasadning ekspluatatsion ko'rsatkichlari davriy monitoring qilinishi tavsiya etiladi [23].
7. Fasad qoplamalari va soyalanish elementlarining seysmik mahkamlanishi mustaqil konstruktiv hisob-kitob bilan tekshirilsin [24].

Date: 9th October-2026

4. Xulosa. Mavjud ko'p qavatli turar joy binolari fasadlarini iqlim o'zgarishiga moslashtirish O'zbekiston shaharlarida energiya samaradorligini oshirish, ichki mikroiklimni yaxshilash va ekologik barqarorlikni kuchaytirishga xizmat qiluvchi kompleks yo'nalishdir. Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, fasadni yangilash faqat dekorativ qoplama almashtirish bilan cheklanmasligi, balki quyoshdan himoyalash, issiqlik izolyatsiyasi, ventilyatsiya, namlik nazorati, seysmik xavfsizlik, **materiallarning hayotiy sikli va texnik xizmat ko'rsatishni birgalikda qamrab olishi kerak.**

O'zbekiston sharoitida eng muhim yondashuv - fasadning hududiy-iqlimiy xususiyatlarini hisobga olgan holda passiv va aktiv choralarni uyg'unlashtirishdir. Tashqi soylanish, samarali izolyatsiya va ventilyatsiyalanuvchi fasadlar energiya talabini kamaytirishga, yashil va BIPV tizimlari esa ekologik va energetik foydani kuchaytirishga xizmat qilishi mumkin. Shu bilan birga, barcha yechimlar mavjud binoning konstruktiv holati va iqtisodiy sharoitiga moslashtirilishi lozim. Kelgusidagi tadqiqotlar uchun real turar joy binolarida energiya sarfi, sirt harorati, ichki mikroiklim, materiallarning xizmat muddati va rekonstruksiya xarajatlarini o'lchash orqali empirik baza shakllantirish muhimdir. Bunday ma'lumotlar konseptual grafik va modellarni hududiy statistik natijalarga aylantirish, fasad variantlarining samaradorligini miqdoriy baholash va O'zbekiston shaharlari uchun iqlimga mos rekonstruksiya standartlarini takomillashtirishga yordam beradi.

ADABIYOTLAR:

1. "Traditional Architecture of Uzbekistan: Passive Solar Heating and
<https://geniusjournals.org/index.php/jad/article/download/6866/5695/6811>
2. The impacts of green spaces on mitigating the urban hot island effect in the city of Tashkent - ResearchGate,
https://www.researchgate.net/publication/380138223_The_impacts_of_green_spaces_on_mitigating_the_urban_hot_island_effect_in_the_city_of_Tashkent
3. Placement of trade and household service complexes in regions of Uzbekistan according to climatic conditions - E3S Web of Conferences, https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2024/89/e3sconf_icstce2024_01006.pdf
4. Modern Methods Of Increasing Energy Efficiency Of Buildings In The ..., <http://www.ijstr.org/final-print/nov2019/Modern-Methods-Of-Increasing-Energy-Efficiency-Of-Buildings-In-The-Republic-Of-Uzbekistan-At-The-Design-Stage.pdf>
5. Ways Of Enhancing Energy Efficiency Within Renovation Of Apartment Houses In The Republic Of Uzbekistan. <https://www.ijstr.org/final-print/feb2020/Ways-Of-Enhancing-Energy-Efficiency-Within-Renovation-Of-Apartment-Houses-In-The-Republic-Of-Uzbekistan.pdf>
6. Келишилди: - O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligi. https://mc.uz/uploads/mcuz_4193861286755.pdf
7. Uzbekistan to Invest in Improving Energy Efficiency of Public Buildings, with World Bank Support. <https://www.worldbank.org/en/news/press->

Date: 9th October-2026

[release/2022/06/24/uzbekistan-to-invest-in-improving-energy-efficiency-of-public-buildings-with-world-bank-support](#)

8. 01/2-2-сoн 10.01.2025. SHNQ 2.03.10-24 “Tomlar va tomqoplamalari” shaharsozliknormalari va qoidalarini tasdiqlash to‘g‘risida - LEX.UZ, <https://lex.uz/docs/-7362300?ONDATE=03.02.2025>

9. 323 Assessment of seismic vulnerability of buildings and structures by using European standards, <https://turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/download/2585/2210/4882>

10. Calculation and Design of Buildings (Structures) Taking into Account Seismic Loads According to KMK 2.01.03-19, <https://www.ijarset.com/upload/2021/december/24-researchpark-35.pdf>

11. Reflective Building Façades: The Effect of Albedo on Outdoor Thermal Comfort – A Case Study of Low-Rise Apartments, [https://neptjournal.com/upload-images/\(20\)-B-4247.pdf](https://neptjournal.com/upload-images/(20)-B-4247.pdf)

12. Elmurodov, S. S., Matniyazov, Z. E., Rasul-Zade, L. U., & Tajibaev, J. Kh. (2021). Development trends of non-stationary trade facilities. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(12), 495–503. <https://doi.org/10.5958/2249-7137.2021.02708.7>

13. The Impact of Iwan as a Traditional Shading Device on the Building Energy Consumption, <https://www.mdpi.com/2075-5309/8/1/3>

14. Tashkent Modernist Architecture. Modernity and tradition in Central Asia - UNESCO World Heritage Centre, <https://whc.unesco.org/en/tentativelists/6708/>

15. Matniyazov, Z. E., & Eshnazarova, S. Z. (2021). Hagia sophia as a synthesis of the types of Byzantine temple architecture and an example of the Byzantine building culture of the IV-VI centuries. *Asian Journal of Multidimensional Research*, 10(8), 294-297.

16. Matniyazov, Z. E. (2020). Cultural and cognitive aspect and factors influencing the organization of the architectural environment of the aralsea region tourist routes. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(6), 8139-8153.

17. STONE CLAD FACADE UNDER SEISMIC ACTION Design Example - ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/335207492_STONE_CLAD_FACADE_UNDER_SEISMIC_ACTION_Design_Example

18. The seismic stability of facade system with facing by composite panels Сейсмостойкость фасадной сист - Инженерно-строительный журнал, [https://engstroy.spbstu.ru/userfiles/files/2018/4\(80\)/06.pdf](https://engstroy.spbstu.ru/userfiles/files/2018/4(80)/06.pdf)

19. Abdullaev, U., Dzhusuev, U., Asanova, S., Matniyazov, Z., & Pavlovskiy, S. (2025). Research into modern methods of producing energy-efficient building materials. *Architecture Image Studies*, 6(1), Territories.

20. Buronov, N. S., Rakhmatillaeva, Z., Matniyazov, Z., Arabi, F., & Husainov, M. (2025). *Advancing the understanding and application of building information modeling*. *American Journal of Education and Learning*, 3(3), 998–1006. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15083900>



Date: 9th October-2026

21. Matniyazov, Z., Adilov, Z., Khotamov, A., Elmurodov, S., Rasul-Zade, L., & Abdikhalilov, F. (2025). Integration of BIM and GIS technologies in modern urban planning: Challenges and prospects. *American Journal of Education and Learning*, 3(3), 972–976. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15083760>
22. GFRC Manufacturers | Glass Fiber Reinforced Concrete Manufacturers - GRC & UHPC Manufacturer, <https://www.jushuichina.com/grc/>
23. GRC Structural Design using FEM-Design software - StruSoft, дата последнего обращения: ноября 20, 2025, <https://strusoft.com/blog/case-studies/grc-structural-design/>
24. Buronov, N., Baydoun, Z., Matniyazov, Z., Rasul-Zade, L., & Tajibaeva, D. (2026). ADVANCING BIM REGULATORY DOCUMENTS IN URBAN PLANNING AND CONSTRUCTION: GLOBAL INSIGHTS AND GAP. *PLANNING MALAYSIA*, 24.

