UNIVERSAL JOURNAL OF MATHEMATICAL THEORY AND COMPUTER SCIENCES
ISSN 2992 – 8788
https://science-research.org.uz/index.php/UJMTCS

SUN'IY INTELLEKT VA "SMART-BUILDING" TEXNOLOGIYALARINING IT BINOLARI ARXITEKTURASIGA INTEGRATSIYASI

Muhammadkarimov Muhammadsodiq Xusanxon o'g'li
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
"Arxitektura" fakulteti 4-24 Ar guruh talabasi
muhammadkarimovmuhammadsadyk@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy intellekt (AI) va "smart-building" texnologiyalarining IT kompaniyalar binolari arxitekturasiga integratsiyasi jarayonlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda zamonaviy axborot texnologiyalari muhitida samaradorlik, energiya tejamkorligi, xavfsizlik va foydalanuvchi komfortini oshirishda sun'iy intellektning roli ilmiy asosda yoritilgan. "Smart-building" konsepsiyasining asosiy komponentlari – avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, aqlli yoritish, ekologik monitoring, va foydalanuvchi xulqini tahlil qilish texnologiyalari tahlil qilinadi. Natijada, AI yordamida binoning arxitekturaviy-funksional tizimlari optimallashtirilishining yangi imkoniyatlari ko'rsatib o'tiladi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, smart-building, IT arxitekturasi, energiya samaradorligi, avtomatlashtirilgan tizimlar.

Abstract. This article examines the integration of Artificial Intelligence (AI) and smart-building technologies into the architecture of IT company buildings. The study highlights the scientific role of AI in improving efficiency, energy saving, security, and user comfort in modern information technology environments. Core components of smart buildings—automated control systems, intelligent lighting, environmental monitoring, and behavioral analytics—are analyzed in depth. The findings demonstrate how AI-driven optimization can enhance the architectural and functional systems of IT buildings.

Key words: Artificial Intelligence, smart-building, IT architecture, energy efficiency, automation.

Аннотация. В статье анализируются процессы интеграции искусственного интеллекта (ИИ) и технологий «умных зданий» в архитектуру зданий IT-компаний. Исследование раскрывает научную роль ИИ в повышении эффективности, энергоэкономичности, безопасности и комфорта пользователей в современной информационной среде. Рассмотрены ключевые компоненты концепции «умного здания»: автоматизированные системы управления, интеллектуальное освещение, экологический мониторинг и анализ поведения пользователей. Показано, как применение ИИ позволяет оптимизировать архитектурно-функциональные системы IT-зданий.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, умные здания, IT-архитектура, энергоэффективность, автоматизация.

KIRISH. Zamonaviy arxitektura texnologiyalarining rivojlanishida sun'iy intellekt (AI) va "smart-building" texnologiyalarining o'rni tobora ortib bormoqda. Raqamli iqtisodiyotning jadallashuvi, axborot texnologiyalari sektorining kengayishi IT kompaniyalar binolarini yangi, interaktiv va moslashuvchan arxitektura yechimlarini talab qiladigan muhitga aylantirdi [1].
Smart-building texnologiyalari orqali binoning energiya sarfini kamaytirish, ichki muhit parametrlarini real vaqt rejimida boshqarish, foydalanuvchi qulayligini oshirish kabi natijalar erishilmoqda. Sun'iy intellekt esa bu tizimlarni o'zaro bog'lab, o'rganish, tahlil va prognozlash imkoniyatlarini yaratmoqda.

Arxitektura sohasi uchun bu integratsiya nafaqat texnik yangilik, balki inson markazidagi dizayn falsafasiga asoslangan yangi paradigmani bildiradi. AI yordamida arxitektorlar dizayn qarorlarini ma'lumotlarga asoslangan tahlillar orqali qabul qilishi, ekologik va ijtimoiy jihatdan barqaror loyihalarni yaratishi mumkin.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili: So‘nggi yillarda “aqlli binolar” konsepsiyasi dunyo miqyosida keng tadqiq qilinmoqda. E. A. Lee [2] o‘z ishida “intelligent environment” tushunchasini binoning o‘z-o‘zini boshqarish, o‘rganish va moslashuvchanlik qobiliyatlari bilan bog‘laydi. Shuningdek, K. Azhar [3] “Building Information Modeling (BIM)” va AI integratsiyasi orqali qurilish jarayonlarida optimal qaror qabul qilish imkoniyatlarini tahlil qilgan.

Smart-building tizimlarining asosiy komponentlari — sensorlar, tarmoq orqali boshqaruv tizimlari, ma'lumotlarni yig‘ish va tahlil qilish platformalari — IT arxitekturasi bilan uzviy bog‘liq [4]. Shu bilan birga, “Internet of Things” (IoT) texnologiyalarining keng qo‘llanilishi arxitektura dizaynida real vaqtli ma'lumotlardan foydalanish imkonini yaratmoqda [5].

Mahalliy miqyosda O‘zbekiston arxitektura maktablarida ham smart-building konsepsiyasini joriy etish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Jumladan, S. Jo‘rayev [6] energiya tejamkor qurilish tizimlari, iqlim sharoitiga mos sensor tizimlari va avtomatlashtirilgan muhit boshqaruvi orqali milliy sharoitga mos dizayn yechimlarini ishlab chiqqan. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, sun'iy intellekt va smart-building texnologiyalarining integratsiyasi nafaqat texnik, balki ijtimoiy va ekologik jihatdan ham samarali bo‘lishi mumkin.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda analitik, komparativ va modellashtirish usullari qo‘llanildi.

Analitik tahlil orqali mavjud ilmiy manbalar o‘rganilib, smart-building konsepsiyasi va AI tizimlarining arxitektura sohasidagi qo‘llanilishi tahlil qilindi.

Komparativ (taqqoslash) usuli yordamida turli davlatlardagi IT binolari (Googleplex – AQSH, Tencent HQ – Xitoy, Tashkent IT Park – O‘zbekiston) arxitekturasi solishtirilib, AI integratsiyasi darajasi aniqlangan [7].

Modellashtirish usuli orqali IT binolarida AI yordamida energiya sarfini, ichki haroratni va yorug‘lik tizimini optimallashtirish imkoniyatlari tahlil qilindi.

Shuningdek, tadqiqotda ma'lumotlarni yig‘ish va qayta ishlash jarayonida BIM (Building Information Modeling) hamda IoT tizimlaridan olingan simulyatsion natijalar tahlil qilindi. Bu yondashuv arxitekturaviy jarayonlarda qaror qabul qilishni ilmiy asoslash imkonini beradi.

Tahlil va natijalar. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, AI asosidagi boshqaruv tizimlari IT binolarining arxitekturaviy samaradorligini 25–30% ga oshirishi mumkin. Avtomatlashtirilgan iqlim va yorug‘lik nazorati tizimlari orqali energiya sarfi 20% gacha kamayadi [8].

Tahlil shuni ko‘rsatdiki, AI integratsiyasi quyidagi yo‘nalishlarda eng samarali:

Funksional moslashuvchanlik – foydalanuvchi ehtiyojlariga qarab ichki makon transformatsiyasi.

Ekologik barqarorlik – atrof-muhit parametrlarini nazorat qilish va chiqindilarni kamaytirish.

Xavfsizlik – yuzni aniqlash va kirishni boshqarish tizimlari.

Energiya boshqaruvi – real vaqtli ma'lumot asosida issiqlik, yoritish va ventilyatsiya tizimlarini avtomatik optimallashtirish.

Xulosa va takliflar. Sun'iy intellekt va smart-building texnologiyalarining IT binolari arxitekturasiga integratsiyasi zamonaviy dizayn paradigmasini tubdan o‘zgartirmoqda. Arxitektorlar uchun bu yondashuv nafaqat estetik, balki funksional, ekologik va iqtisodiy jihatdan ham barqaror yechimlarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Taklif etiladi: IT binolarini loyihalashda AI asosidagi BIM modellarini keng joriy etish; Milliy normativlarda smart-building elementlarini qo‘llashga oid qo‘shimchalar kiritish;

Arxitektura ta'limida “AI in Architecture” va “Smart Environments Design” kabi yangi kurslarni tashkil etish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Batty, M. (2018). Artificial Intelligence and the Built Environment. Routledge Press.
2. Lee, E. A. (2017). The Future of Intelligent Environments. IEEE Access.
3. Azhar, K. (2020). Integration of AI and BIM in Sustainable Architecture. Journal of Smart Cities.
4. Wang, Z. (2019). IoT Applications in Smart Buildings. Elsevier.
5. Kim, S. (2021). Real-Time Data Analytics for Energy Efficiency. Automation in Construction, Vol. 121.
6. Jo‘rayev, S. (2023). O‘zbekiston sharoitida aqlli binolar tizimlari. TAQI Ilmiy axborotlar to‘plami.
7. Liu, Y. & Chan, T. (2022). Comparative Study of Smart IT Buildings. Architectural Science Review.
8. International Energy Agency (IEA) (2024). AI-Driven Energy Optimization in Buildings. Annual Report.