INNOVATIONS IN TECHNOLOGY AND SCIENCE EDUCATION
ISSN 2181-371X
https://sr-journals.org/index.php/ITSE

Inson–arxitektura–texnologiya tizimining o‘zaro munosabati

Isakova Muqaddas Badirovna
arx. f.f. d. (PhD),Kamoliddin Behzod nomidagi
Milliy rassomlik va dizayn instituti “Dizayn” kafedrasi dotsenti
mrdi.isakova@gmail.com tel: +998998877877

Annotatsiya. Mazkur maqolada zamonaviy arxitektura muhitini shakllantirishda inson, arxitektura va texnologiya o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarning nazariy-metodologik asoslari tadqiq etiladi. Raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi arxitektura obyektini faqat fizik makon sifatida emas, balki inson ehtiyojlari, xulq-atvori, sezgi-idroki va texnologik boshqaruv mexanizmlari bilan uzviy bog‘langan murakkab tizim sifatida qarashni talab etmoqda. Tadqiqotda inson markazli dizayn, universal dizayn, inklyuziv arxitektura, aqlli bino va foydalanuvchi–muhit o‘zaro ta’siri konsepsiyalari tahlil qilindi. Tizimning asosiy komponentlari — inson omili, arxitektura muhiti va raqamli texnologiyalar o‘rtasidagi funksional, sensor, kommunikativ va boshqaruv aloqalari aniqlashtirildi. Natijalar inson ehtiyojlarini texnologik imkoniyatlardan ustun qo‘ygan holda, adaptiv, qulay, xavfsiz va inklyuziv muhit yaratish zarurligini ko‘rsatadi. Maqolada inson–arxitektura–texnologiya tizimini loyihalashning konseptual modeli taklif etiladi.

Kalit so‘zlar: inson markazli dizayn, arxitektura muhiti, raqamli texnologiyalar, aqlli bino, universal dizayn, inklyuziv arxitektura, foydalanuvchi xulqi, adaptiv muhit, inson–muhit o‘zaro ta’siri.

Аннотация. В данной статье исследуются теоретико-методологические основы взаимосвязи человека, архитектуры и технологий в процессе формирования современной архитектурной среды. Стремительное развитие цифровых технологий требует рассматривать архитектурный объект не только как физическое пространство, но и как сложную систему, неразрывно связанную с потребностями человека, его поведением, сенсорным восприятием и механизмами технологического управления. В исследовании проанализированы концепции человеко-ориентированного дизайна, универсального дизайна, инклюзивной архитектуры, интеллектуальных зданий и взаимодействия пользователя с окружающей средой. Уточнены функциональные, сенсорные, коммуникативные и управленческие взаимосвязи между основными компонентами системы: человеческим фактором, архитектурной средой и цифровыми технологиями. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости создания адаптивной, комфортной, безопасной и инклюзивной среды, в которой потребности человека имеют приоритет над технологическими возможностями. В статье предложена концептуальная модель проектирования системы «человек–архитектура–технологии».

Ключевые слова: человеко-ориентированный дизайн, архитектурная среда, цифровые технологии, интеллектуальное здание, универсальный дизайн, инклюзивная архитектура, поведение пользователя, адаптивная среда, взаимодействие человека и окружающей среды.

Abstract. This article investigates the theoretical and methodological foundations of the interaction between humans, architecture, and technology in the formation of the contemporary architectural environment. The rapid development of digital technologies requires architectural objects to be considered not merely as physical spaces but as complex systems intrinsically connected to human needs, behavior, sensory perception, and technological management mechanisms. The study analyzes the concepts of human-centered design, universal design, inclusive architecture, smart buildings, and user–environment interaction. The functional, sensory, communicative, and management relationships between the main components of the system—human factors, the architectural environment, and digital technologies—are clarified. The findings highlight the need to create an adaptive, comfortable, safe,

and inclusive environment in which human needs take precedence over technological capabilities. The article proposes a conceptual model for designing the human–architecture–technology system.

Keywords: human-centered design, architectural environment, digital technologies, smart building, universal design, inclusive architecture, user behavior, adaptive environment, human–environment interaction.

KIRISH

XXI asrda arxitektura rivojining asosiy yo‘nalishlaridan biri inson va qurilgan muhit o‘rtasidagi munosabatlarni yangi texnologik sharoitda qayta ko‘rib chiqish bilan bog‘liq. Raqamlashtirish, sun’iy intellekt, sensor tizimlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv, “Internet of Things (IoT) texnologiyalari arxitektura muhitidagi sensorlar, boshqaruv qurilmalari va raqamli tizimlarni o‘zaro bog‘lash orqali bino parametrlarini monitoring qilish, resurslarni boshqarish hamda foydalanuvchi ehtiyojlariga moslashuvchi muhitni shakllantirish imkonini beradi.”Robototexnika va immersiv texnologiyalarning arxitektura amaliyotiga kirib kelishi natijasida bino va inshootlarning funksional imkoniyatlari sezilarli darajada kengaymoqda. Shu sababli zamonaviy arxitekturani faqat geometrik shakl, konstruksiya va funksional zonalash asosida baholash yetarli emas. Arxitektura muhiti inson ehtiyojlari, xulq-atvori va texnologik tizimlar bilan doimiy aloqada bo‘ladigan dinamik tizim sifatida qaralishi lozim [1].

Inson va arxitektura o‘rtasidagi munosabatlar masalasi arxitektura nazariyasining muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Vitruviy davridan boshlab arxitekturaning inson uchun qulaylik, mustahkamlik va estetik qiymat yaratishi asosiy mezonlardan biri bo‘lib kelgan. Biroq zamonaviy texnologik muhitda ushbu munosabat uchinchi komponent — raqamli va intellektual texnologiyalar bilan murakkablashmoqda. Endilikda inson nafaqat arxitektura makonidan foydalanadi, balki sensorlar, mobil interfeyslar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va sun’iy intellekt orqali muhit bilan faol kommunikatsiyaga kirishadi [2].

Universal dizayn konsepsiyasi barcha insonlar uchun imkon qadar keng foydalanish imkoniyatini ta’minlashni nazarda tutadi [3]. Inklyuziv arxitektura esa turli jismoniy, sensor, kognitiv va yosh xususiyatlariga ega foydalanuvchilarning muhitdan teng va mustaqil foydalanishini ta’minlashga yo‘naltiriladi. Raqamli texnologiyalar ushbu imkoniyatlarni yanada kengaytirishi mumkin. Masalan, avtomatik yoritish, ovozli boshqaruv, navigatsiya tizimlari, aqlli liftlar, sensorli eshiklar va real vaqt rejimidagi axborot tizimlari foydalanuvchining individual ehtiyojlariga moslashuvchi muhitni shakllantirish imkonini beradi [4].

Shu bilan birga, texnologiyaning arxitektura muhitiga joriy etilishi har doim ham inson uchun ijobiy natijaga olib kelmasligi mumkin. Texnologik murakkablikning ortishi foydalanuvchining tizimga qaramligini kuchaytirishi, raqamli tengsizlikni yuzaga keltirishi yoki muhitning intuitivligini kamaytirishi ehtimoli mavjud. Shuning uchun inson–arxitektura–texnologiya munosabatlarini faqat texnologik samaradorlik nuqtayi nazaridan emas, balki ijtimoiy, psixologik, ergonomik, ekologik va inklyuziv mezonlar asosida baholash zarur.

Tadqiqotning maqsadi inson–arxitektura–texnologiya tizimining tarkibiy qismlari va ular o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir mexanizmlarini aniqlash hamda zamonaviy arxitektura muhitini shakllantirish uchun konseptual yondashuv ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning ilmiy vazifalari quyidagilardan iborat: inson va arxitektura munosabatlarining nazariy asoslarini tahlil qilish; texnologik komponentning zamonaviy arxitektura muhitidagi rolini aniqlash; inson–arxitektura–texnologiya tizimining asosiy o‘zaro ta’sir yo‘nalishlarini tasniflash; ushbu komponentlarning inklyuziv, adaptiv va foydalanuvchi markazli muhit shakllanishiga ta’sirini asoslash.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI

Inson va arxitektura munosabatlarini o‘rganish bo‘yicha ilmiy qarashlar bir necha nazariy yo‘nalishlarda rivojlangan. Birinchi yo‘nalish insonning fizik va ergonomik ehtiyojlarini arxitektura shakllanishining asosiy omili sifatida ko‘radi. Ikkinchi yo‘nalish insonning psixologik va xulq-atvor

xususiyatlarini o‘rganadi. Uchinchi yo‘nalish esa raqamli texnologiyalar yordamida inson va muhit o‘rtasidagi interaktiv aloqalarni tadqiq etadi.

R. Proshansky va boshqa tadqiqotchilar tomonidan rivojlantirilgan ekologik psixologiya yondashuvi inson xulqi va fizik muhit o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni asoslab berdi [5]. Mazkur yondashuv arxitekturani passiv fon sifatida emas, balki inson faoliyatiga ta’sir ko‘rsatuvchi faol muhit sifatida talqin qilish imkonini beradi.

J. Pallasmaa arxitekturani insonning barcha sezgi organlari orqali idrok qilinadigan muhit sifatida izohlaydi. Uning qarashlarida ko‘rish bilan bir qatorda eshitish, teginish, hid bilish va makoniy sezgi arxitektura tajribasining muhim komponentlari sifatida ko‘rsatiladi [6]. Ushbu yondashuv zamonaviy raqamli muhitda ayniqsa muhimdir, chunki texnologiyalar insonning makonni qabul qilish va undan foydalanish jarayonini o‘zgartirmoqda.

D. Norman tomonidan ishlab chiqilgan inson markazli dizayn konsepsiyasi mahsulot va muhitni foydalanuvchining ehtiyojlari, qobiliyatlari va xulq-atvoriga moslashtirish zarurligini ta’kidlaydi [7]. Mazkur konsepsiyani arxitektura muhitiga tatbiq etish texnologiyaning inson uchun xizmat qilishi, aksincha insonning texnologiyaga moslashishga majbur bo‘lmasligi kerakligini anglatadi.

Universal dizayn nazariyasida R. Mace tomonidan ilgari surilgan tamoyillar alohida ahamiyatga ega. Ushbu yondashuv muhit, mahsulot va xizmatlarni imkon qadar keng foydalanuvchilar guruhi uchun maxsus moslashtirishsiz foydalanish mumkin bo‘ladigan tarzda shakllantirishni nazarda tutadi [3].

Zamonaviy tadqiqotlarda aqlli bino konsepsiyasi ham inson–arxitektura–texnologiya munosabatlarining muhim yo‘nalishiga aylandi. Aqlli binolarda sensorlar va avtomatlashtirilgan tizimlar harorat, yoritish, havo sifati, xavfsizlik va energiya sarfini boshqarishga xizmat qiladi [8]. Biroq ayrim tadqiqotlarda aqlli texnologiyalarning haddan tashqari ko‘payishi foydalanuvchi tajribasini murakkablashtirishi mumkinligi qayd etiladi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mavjud tadqiqotlarning katta qismi inson markazli dizayn, universal dizayn yoki aqlli bino masalalarini alohida o‘rganadi. Inson, arxitektura va texnologiyani yagona, o‘zaro bog‘langan tizim sifatida kompleks tahlil qilish esa hali yetarlicha tizimlashtirilmagan. Shu jihat mazkur tadqiqotning ilmiy yo‘nalishini belgilaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot nazariy-metodologik jihatdan tizimli yondashuv, inson markazli yondashuv, universal dizayn konsepsiyasi va muhit–xulq-atvor yondashuviga asoslandi.

Tizimli yondashuv orqali inson, arxitektura va texnologiya mustaqil komponentlar emas, balki yagona funksional tizimning o‘zaro bog‘langan elementlari sifatida qaraldi. Inson ushbu tizimning asosiy subyekti, arxitektura fizik-makoniy muhit, texnologiya esa muhitning adaptiv va kommunikativ imkoniyatlarini kengaytiruvchi vosita sifatida qabul qilindi.

Tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi:

nazariy tahlil — inson markazli dizayn, universal dizayn, inklyuziv arxitektura va aqlli bino bo‘yicha ilmiy manbalarni o‘rganish;

qiyosiy tahlil — an’anaviy va texnologik jihatdan rivojlangan arxitektura muhitlarining inson ehtiyojlariga moslashuv darajasini taqqoslash;

tizimli tahlil — inson–arxitektura–texnologiya komponentlari o‘rtasidagi funksional va kommunikativ aloqalarni aniqlash;

strukturaviy modellashtirish — tizimning asosiy komponentlari va ular o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir mexanizmlarini konseptual model shaklida ifodalash.

Tadqiqotning konseptual modeli uchta asosiy komponentdan tashkil topadi:

Inson → Arxitektura muhiti → Texnologiya → Inson.

Mazkur modelda aloqa bir tomonlama emas, balki qayta aloqa tamoyiliga asoslangan. Foydalanuvchining xatti-harakati va ehtiyojlari texnologik tizim tomonidan qabul qilinadi, texnologiya esa arxitektura muhitining parametrlarini moslashtiradi. Shu orqali muhit foydalanuvchining o‘zgaruvchan ehtiyojlariga javob beruvchi adaptiv tizimga aylanadi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Tadqiqot natijalari inson–arxitektura–texnologiya tizimida uchta asosiy munosabat turi mavjudligini ko‘rsatdi: Inson–arxitektura, inson–texnologiya va arxitektura–texnologiya munosabatlari.

1. Inson–arxitektura munosabati

Ushbu munosabat arxitektura muhitining insonning fizik, psixologik, ijtimoiy va estetik ehtiyojlariga mos kelishini belgilaydi. Bunda asosiy mezonlar sifatida qulaylik, xavfsizlik, foydalanish imkoniyati, orientatsiya, ergonomika va psixologik komfort ko‘riladi. Insonning arxitekturani qabul qilishi faqat uning geometrik parametrlari bilan belgilanmaydi. Yorug‘lik, rang, material, tovush, temperatura, masshtab va makonning tashkil etilishi insonning hissiy holati va xulq-atvoriga ta’sir ko‘rsatadi [6].

2. Inson–texnologiya munosabati

Raqamli texnologiyalar insonning arxitektura muhiti bilan aloqasini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Ovozli boshqaruv, mobil interfeyslar, sensorlar, sun’iy intellekt va navigatsiya tizimlari foydalanuvchining muhit bilan bevosita kommunikatsiyasini ta’minlaydi. Biroq texnologik yechimning samaradorligi uning murakkabligi bilan emas, inson uchun qanchalik tushunarli, qulay va foydali ekanligi bilan belgilanadi. Shu sababli texnologiya insonning mustaqilligini kuchaytirishi, uning harakatini cheklamasligi lozim.

3. Arxitektura–texnologiya munosabati

Texnologiya arxitektura muhitining fizik parametrlarini o‘zgartirish va boshqarish imkoniyatini beradi. Masalan, aqlli yoritish tizimi foydalanuvchining mavjudligiga qarab yorug‘likni avtomatik boshqarishi, iqlim tizimi xona parametrlarini moslashtirishi, sensorlar esa xavfsizlik holatini nazorat qilishi mumkin [8].

Shu bilan birga, texnologiya arxitekturaning o‘rnini bosuvchi element emas. Uning asosiy vazifasi arxitektura muhitining inson uchun funksional va kommunikativ imkoniyatlarini kengaytirishdan iborat.

4. Tizimning konseptual modeli

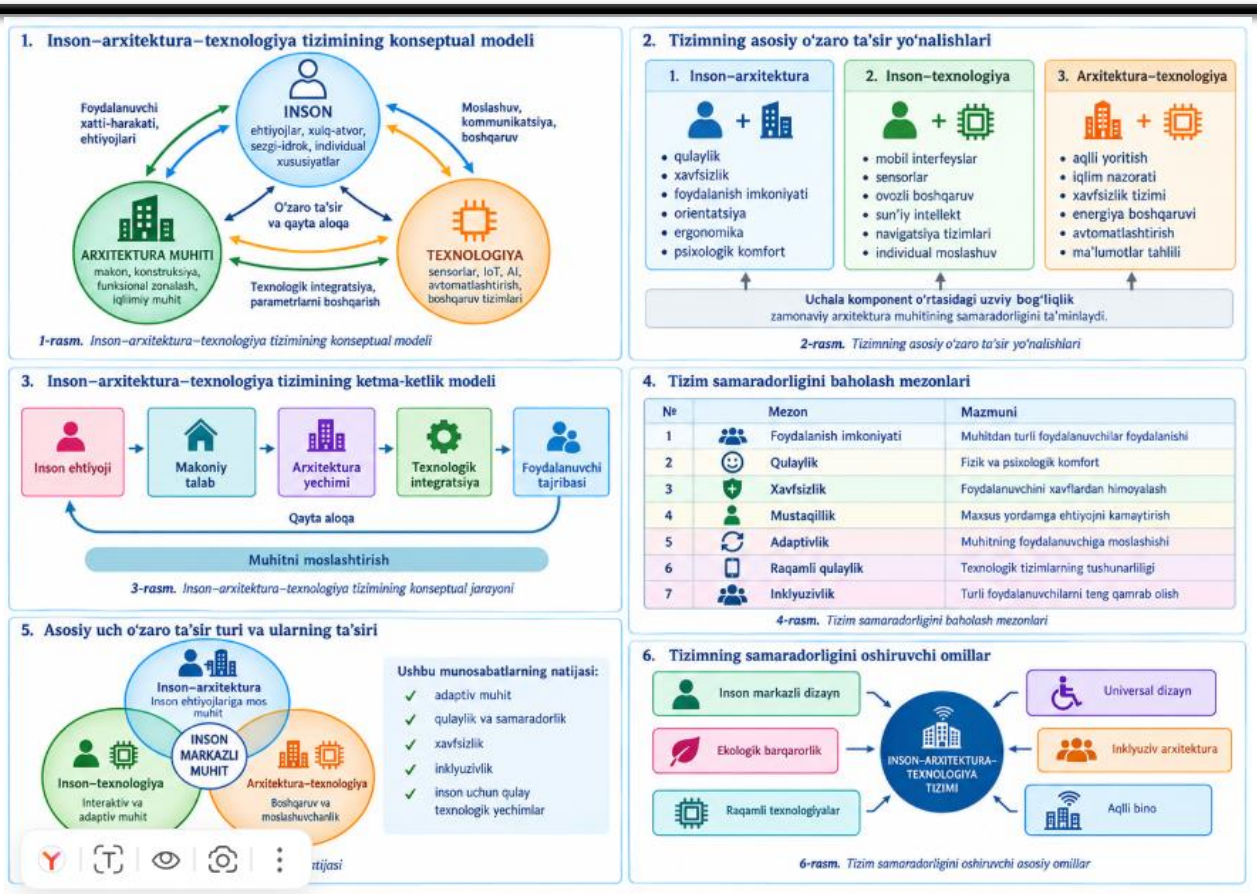
Tahlil asosida inson–arxitektura–texnologiya tizimini quyidagi ketma-ketlikda ifodalash mumkin:

Inson ehtiyoji → makoniy talab → arxitektura yechimi → texnologik integratsiya → foydalanuvchi tajribasi → qayta aloqa → muhitni moslashtirish.

Bu jarayonda inson tizimning boshlang‘ich va yakuniy nuqtasi hisoblanadi. Texnologiya esa ushbu ikki nuqta o‘rtasidagi aloqani kuchaytiruvchi vosita sifatida namoyon bo‘ladi.

Tadqiqot natijasida tizim samaradorligini baholash uchun quyidagi mezonlarni ajratish taklif qilindi:

Mezon	**Mazmuni**
Foydalanish imkoniyati	Muhitdan turli foydalanuvchilar foydalanishi
Qulaylik	Fizik va psixologik komfort
Xavfsizlik	Foydalanuvchini xavflardan himoyalash
Mustaqillik	Maxsus yordamga ehtiyojni kamaytirish
Adaptivlik	Muhitning foydalanuvchiga moslashishi
Raqamli qulaylik	Texnologik tizimlarning tushunarliligi
Inklyuzivlik	Turli foydalanuvchilarni teng qamrab olish



1-rasm. Inson–arxitektura, inson–texnologiya va arxitektura–texnologiya munosabatlari.

Ushbu mezonlar o‘zaro bog‘langan bo‘lib, faqat texnologik jihatdan mukammal bino inson markazli muhit hisoblanmasligini ko‘rsatadi. Masalan, yuqori darajadagi avtomatlashtirish mavjud bo‘lsa-da, foydalanuvchi uchun boshqaruv interfeysi murakkab bo‘lsa, tizimning umumiy samaradorligi pasayadi.

MUHOKAMA

Olingan natijalar zamonaviy arxitekturada texnologiyani mustaqil maqsad sifatida emas, balki inson ehtiyojlarini qondirish vositasi sifatida talqin qilish zarurligini ko‘rsatadi. Bu jihatdan inson markazli dizayn [7] va universal dizayn [3] tamoyillari aqlli arxitektura konsepsiyasining ijtimoiy asosini tashkil etishi mumkin.

An’anaviy aqlli bino konsepsiyasida asosiy e’tibor ko‘pincha avtomatlashtirish va texnik boshqaruvga qaratiladi. Inson–arxitektura–texnologiya modelida esa texnologik samaradorlik bilan bir qatorda foydalanuvchining mustaqilligi, psixologik komforti, xavfsizligi, raqamli foydalanish imkoniyati va inklyuzivligi ham asosiy ko‘rsatkich sifatida qaraladi. Bu yondashuv ayniqsa inklyuziv arxitektura uchun muhim. Nogironligi bo‘lgan shaxslar, keksa yoshdagi insonlar, bolalar yoki vaqtinchalik harakat chekloviga ega foydalanuvchilar uchun texnologik vositalar muhitdan foydalanish imkoniyatini sezilarli darajada kengaytirishi mumkin. Masalan, ovozli navigatsiya, avtomatik eshiklar, sensorli yoritish va raqamli axborot tizimlari fizik to‘siqlarni kamaytirishga yordam beradi.

Biroq texnologiyaning o‘zi inklyuzivlikni avtomatik ravishda ta’minlamaydi. Agar raqamli interfeys ko‘rish, eshitish yoki kognitiv imkoniyatlari turlicha bo‘lgan foydalanuvchilar uchun moslashtirilmagan bo‘lsa, yangi raqamli to‘siqlar paydo bo‘lishi mumkin. Fizik to‘siqsizlikdan raqamli to‘siqsizlikka o‘tish zamonaviy arxitektura oldidagi yangi ilmiy-amaliy masalalardan biridir. Shu nuqtayi nazardan, inson–arxitektura–texnologiya tizimi Smart Inclusive Architecture konsepsiyasining nazariy asoslaridan biri sifatida qaralishi mumkin. Bunday tizimda texnologiya insonning individual ehtiyojlarini aniqlash, muhitni moslashtirish va foydalanuvchi mustaqilligini oshirishga xizmat qiladi.

Muhokama natijalari shuni ko‘rsatadiki, kelajak arxitekturasi “aqlli bino” tushunchasidan ko‘ra kengroq bo‘lgan “inson uchun aqlli muhit” konsepsiyasiga o'tishi kerak. Bunda texnologik imkoniyatlar arxitektura yechimining boshlang‘ich nuqtasi emas, balki inson ehtiyojlaridan kelib chiqadigan ikkilamchi vosita sifatida shakllantiriladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqot natijasida inson–arxitektura–texnologiya munosabati uchta o‘zaro bog‘liq komponentdan tashkil topgan murakkab tizim ekanligi aniqlandi. Inson ushbu tizimning asosiy subyekti, arxitektura fizik va ijtimoiy muhit, texnologiya esa muhitning interaktiv va adaptiv imkoniyatlarini kengaytiruvchi vosita sifatida namoyon bo‘ladi. Tizimning samaradorligi texnologik jihozlanish darajasi bilan emas, balki texnologiyaning inson ehtiyojlariga qanchalik moslashgani bilan belgilanadi. Shu sababli zamonaviy arxitektura loyihalashda inson markazli, universal va inklyuziv yondashuvlar texnologik yechimlar bilan birgalikda qo‘llanishi zarur.

Tadqiqot asosida quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

1. Arxitektura loyihalashda inson–arxitektura–texnologiya modelini dastlabki konseptual bosqichdan boshlab qo‘llash.
2. Binolarni baholashda fizik foydalanish imkoniyati bilan bir qatorda raqamli foydalanish imkoniyati mezonini ham joriy etish.
3. Aqlli bino tizimlarini ishlab chiqishda texnologik funksiyalarni foydalanuvchining yoshi, jismoniy va sensor imkoniyatlari hamda kognitiv xususiyatlariga moslashtirish.
4. Universal dizayn va inklyuziv dizayn tamoyillarini sun’iy intellekt, IoT, sensor tizimlari va adaptiv boshqaruv texnologiyalari bilan integratsiyalash.
5. Arxitektura obyektlarini loyihalash va ekspluatatsiya qilish jarayonida foydalanuvchining real xatti-harakatlari va fikr-mulohazalarini qayta aloqa mexanizmi sifatida qo‘llash.
6. Kelgusidagi tadqiqotlarda inson–arxitektura–texnologiya tizimini baholash uchun foydalanish imkoniyati, xavfsizlik, mustaqillik, adaptivlik, raqamli qulaylik va inklyuzivlikni birlashtiruvchi kompleks indeks ishlab chiqish.

Inson–arxitektura–texnologiya tizimi zamonaviy arxitekturaning texnologik rivojlanishini insonparvarlik va inklyuzivlik tamoyillari bilan bog‘lovchi nazariy platforma sifatida qaralishi mumkin. Mazkur yondashuv arxitektura muhitini nafaqat “aqlli”, balki inson ehtiyojlarini anglaydigan, moslashadigan, xavfsiz va barcha foydalanuvchilar uchun ochiq muhit sifatida shakllantirish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Rapoport A. Culture, Architecture and Design. Chicago: Locke Science Publishing Company, 2005.
2. Alexander C. The Timeless Way of Building. New York: Oxford University Press, 1979.
3. Mace R., Hardie G., Place J. Accessible Environments: Toward Universal Design. Raleigh: Center for Universal Design, North Carolina State University, 1991.
4. Steinfeld E., Maisel J. Universal Design: Creating Inclusive Environments. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012.
5. Proshansky H.M., Ittelson W.H., Rivlin L.G. Environmental Psychology: Man and His Physical Setting. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1970.
6. Pallasmaa J. The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses. 3rd ed. Chichester: Wiley, 2012.
7. Norman D.A. The Design of Everyday Things. Revised and Expanded Edition. New York: Basic Books, 2013.
8. Sinopoli J. Smart Building Systems for Architects, Owners and Builders. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2010.
9. Kibert C.J. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. Hoboken: John Wiley & Sons, 2016.

10. Preiser W.F.E., Ostroff E. Universal Design Handbook. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2011.
11. International Organization for Standardization. ISO 21542:2021 Building construction — Accessibility and usability of the built environment. Geneva: ISO, 2021.
12. United Nations. Convention on the Rights of Persons with Disabilities. New York: United Nations, 2006.
13. International WELL Building Institute. The WELL Building Standard. New York: IWBI.
14. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2018.
15. Kolarevic B., Malkawi A.M. Performative Architecture: Beyond Instrumentality. New York: Spon Press,