

to'plami. Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya Bryansk: Bryansk davlat muhandislik-texnologik universiteti, 2024. B. 97-100.

3. Nejmedinova F.T., Barabash N.S. Raqamli iqtisodiyotni shakllantirish sharoitida ta'limning transformatsiyasi // Innovatsiyalar va ekspertiza. 2023 yil 2-son (23). B. 120-128.

4. Petrova V.S., Shcherbik E.E. Raqamli vakolatlarni shakllantirish darajasini o'lchash // Moskva iqtisodiy jurnali. 2022. No 5. B.114-124.

5. Raqamli texnologiyalar vazirligi. Sun'iy intellektni rivojlantirish konsepsiyasi 2021–2030. – Toshkent, 2021. – 48 b.

6. Abdullayev, M. Sun'iy intellektning iqtisodiyotdagi tatbiqi va O'zbekistonda raqamli infratuzilmani rivojlantirish istiqbollari. // TDIU Ilmiy axborotnomasi. – 2023. – №1. – B. 45–52.

7. Ismoilov, A. Sun'iy intellekt texnologiyalarida kadrlar tayyorlashning innovatsion yondashuvlari. // O'zbekiston Oliy ta'limi jurnali. – 2024. – №2. – B. 33–41.

Rajabboyev Shohzod Shodi o'g'li
rajabboyevshohzod08@gmail.com
Rajabboyev Shahboz Shodi o'g'li
shahbozrajabboyev@gmail.com

AQLLI UY TIZIMLARINING KONSEPTUAL ASOSLARI VA RIVOJLANISH BOSQICHLARI

Annotatsiya: Ushbu maqolada aqlli uy tizimlarining konseptual asoslari, ularning texnologik rivojlanish bosqichlari hamda sun'iy intellekt, Internet of Things (IoT), sensor texnologiyalari va avtomatlashtirish tizimlarining o'zaro integratsiyasi ilmiy tahlil qilinadi. Aqlli uy konsepsiyasining tarixiy bosqichlari 1970-yillardan to hozirgi zamonaviy AI (Sun'iy intellekt) asosidagi tizimlargacha ketma-ket yoritilgan. Har bir bosqich texnologik imkoniyatlar, cheklovlar va xavfsizlik jihatlari nuqtai nazaridan solishtirma tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Aqlli uy, sun'iy intellekt, IoT, avtomatlashtirish, sensor texnologiyalari, energiya samaradorligi, kiberxavfsizlik, bulutli hisoblash, foydalanuvchi interfeysi, aqlli datchiklar.

Abstract: This article provides a scientific analysis of the conceptual foundations of smart home systems, their stages of technological development, and the integration of artificial intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), sensor technologies, and automation systems. The historical evolution of the smart home concept is presented sequentially from the 1970s to modern AI-based systems. Each

stage is compared in terms of technological capabilities, limitations, and security considerations.

Keywords: Smart home, artificial intelligence, IoT, automation, sensor technologies, energy efficiency, cybersecurity, cloud computing, user interface, smart sensors.

“Aqlli uy” (inglizcha: *Smart Home*) — bu uy-joy infratuzilmasining zamonaviy texnologiyalar asosida avtomatlashtirilgan boshqaruvi bo‘lib, maishiy qurilmalarning sun’iy intellekt, sensorlar, Internet va boshqa raqamli texnologiyalar yordamida o‘zaro aloqada ishlashiga asoslangan. Ushbu tizim foydalanuvchi hayotini qulay, xavfsiz, tejamkor va samarali qilishga xizmat qiladi.

Aqlli uy tizimining konsepsiyasi bir nechta asosiy texnologik tushunchalarga tayanadi:

- **Internet of Things (IoT)** – barcha qurilmalarning internet orqali o‘zaro bog‘lanishi;

- **Sun’iy intellekt (AI)** – foydalanuvchi odatlarini tahlil qilish va mos xizmatlarni avtomatik bajarish;

- **Avtomatlashtirish** – xatti-harakatlarga asoslangan avtomatik javob choralarini ishlab chiqish;

- **Sensor texnologiyalari** – harorat, harakat, yorug‘lik, namlik, tutun va boshqa parametrlarni doimiy kuzatish;

- **Bulutli hisoblash** – barcha ma’lumotlarni saqlash, qayta ishlash va masofaviy boshqaruvni ta’minlash.

Aqlli uy tizimlarining rivojlanish bosqichlari

Aqlli uy texnologiyalarining rivojlanish jarayoni bir nechta bosqichlarga bo‘linadi. Bu bosqichlar texnologik taraqqiyot, kompyuter tizimlarining murakkabligi va foydalanuvchi ehtiyojlariga qarab shakllangan.

1-bosqich: Mexanik va dastlabki avtomatlashtirish (1970–1980 yillar)

Bu davrda oddiy avtomatlashtirilgan qurilmalar, masalan, taymerli yorug‘lik o‘chirgichlari, isitish tizimlari yoki harorat regulyatorlari ishlatilgan. Ular mustaqil va lokal ishlagan bo‘lib, o‘zaro aloqa qilish qobiliyatiga ega emas edi.

1.1 – jadval. Mexanik va dastlabki avtomatlashtirish texnologik xususiyatlari

Asosiy imkoniyatlar	Cheklovlar
Taymerli chiroqlar	Hech qanday tarmoq ulangan emas
Dastlabki isitish boshqaruvi	Moslashtirish imkoniyati yo‘q
Avtomatik o‘chiruvchi plitalar	Faqat bir yo‘nalishda ishlaydi (bir tomonlama)

2-bosqich: Raqamli boshqaruv va dasturlash (1990–2000 yillar)

Kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi bilan uy jihozlari dasturlashtiriladigan boshqaruv qurilmalari bilan ta'minlandi. Universal pultlar, dasturlashtiriladigan termostatlar va signalizatsiyalar paydo bo'ldi. Bu bosqichda tizimlar hali o'zaro integratsiyalashmagan edi.

1.2 – jadval. Raqamli boshqaruv va dasturlash texnologik xususiyatlari

Asosiy imkoniyatlar	Cheklovlar
Universal pultlar	Moslashuvchanlik past
Elektron termostatlar	Aloqa tizimi mavjud emas
Haroratni raqamli sozlash	Qurilmalar o'zaro integratsiyalashmagan

3-bosqich: IoT va masofaviy boshqaruv (2000–2015 yillar)

Ushbu bosqichda simsiz internet va Wi-Fi texnologiyalarining joriy etilishi natijasida, qurilmalar internet orqali o'zaro bog'лана boshladi. Smartfonlar orqali uy jihozlarini boshqarish imkoni paydo bo'ldi. Aqlli termostatlar (Nest), aqlli yoritish (Philips Hue), va aqlli signalizatsiya tizimlari keng ommalashdi[15].

1.3 – jadval. IoT va masofaviy boshqaruv texnologik xususiyatlari

Asosiy imkoniyatlar	Yangi xavflar
Masofaviy boshqaruv	Kiberxavfsizlikka zaiflik
Qurilmalar o'zaro aloqa qiladi	Maxfiylik masalalari
Foydalanuvchi interfeysi mavjud	Uskuna muvofiqligi cheklangan

4-bosqich: Sun'iy intellekt asosidagi tizimlar (2015–hozirgi vaqtgacha)

Zamonaviy bosqichda aqlli uy tizimlari foydalanuvchi xatti-harakatlarini o'rganishga va o'z harakatlarini shunga moslashtirishga qodir bo'lib qoldi. Amazon Alexa, Google Assistant, Apple HomeKit kabi platformalar orqali turli qurilmalar bir ekotizimga birlashtirildi. Mashinaviy o'qitish algoritmlari yordamida tizimlar foydalanuvchining hayot tarzini o'rganadi va unga qulay sharoit yaratadi.

1.4 – jadval. Sun'iy intellekt asosidagi tizimlar texnologik xususiyatlari

Asosiy imkoniyatlar	Yangi xavflar
Mashinaviy o'qitish asosidagi moslashuvchanlik	Maxfiylikning buzilishi
Ovozli boshqaruv (Alexa, Google)	Internetga doimiy ulanmagan holatda ishlamasligi
Foydalanuvchi odatlarini avtomatik aniqlash	AI xatolari va noto'g'ri qarorlar

1.5 – jadval. Rivojlanish bosqichlarining solishtirma tahlili

Bosqich	Texnologiya turi	Aloqa turi	Moslashuv	Xavfsizlik	Misollar
---------	------------------	------------	-----------	------------	----------

1. Dastlabki avtomatlashtirish	Mexanik taymerlar	Yo‘q	Past	Yuqori	Taymer chiroqlar
2. Raqamli avtomatlashtirish	Mikroprotsektorlar	Yo‘q	O‘rta	Yuqori	Elektron termostat
3. IoT asosida boshqaruv	Wi-Fi, Bluetooth	Simsiz	Yuqori	O‘rta	Nest, Ring
4. AI asosida boshqaruv	Bulut, AI, IoT	Ekotizim orqali	Juda yuqori	O‘rta/Past	Alexa, HomeKit

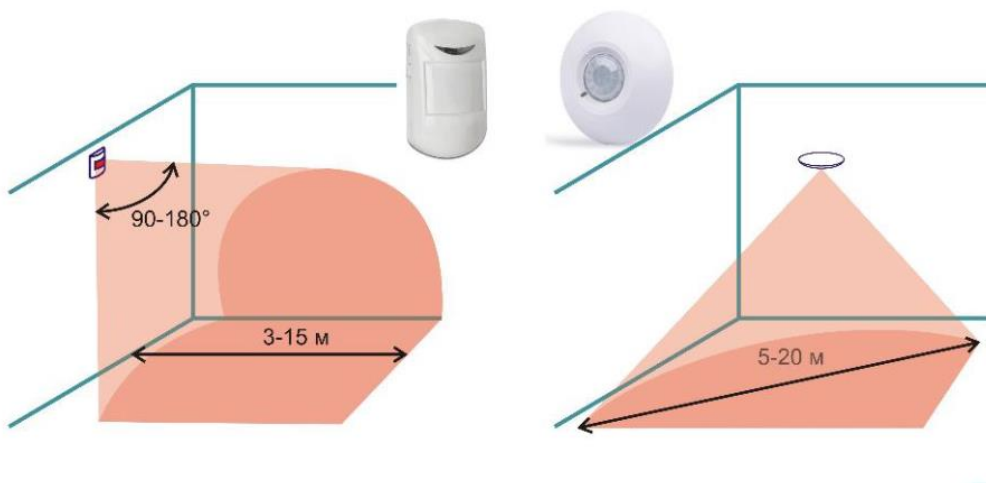
Aqlli uy tizimlari nafaqat qulaylik, balki energiya samaradorligi, xavfsizlik, vaqtni tejash va uzoq muddatda iqtisodiy foyda keltiradi. Shu bilan birga, bu tizimlarning samarali ishlashi uchun ularning arxitekturasini chuqur o‘rganilishi, xavfsizlik muammolari e‘tiborga olinishi va foydalanuvchi ehtiyojlariga moslashtirilgan dizayn ishlab chiqilishi zarur. Kelajakda ushbu tizimlar yanada aqlli bo‘lib, sun‘iy intellektning rivojlanishi hisobiga yanada muhim rol o‘ynashi kutilmoqda.

Avtonom aqlli datchiklar uy Wi-Fi orqali internetga ulanadi, sensor ishlab chiqaruvchining bulut xizmatiga ma‘lumot uzatadi, so‘ngra sensor holati haqidagi ma‘lumotlar foydalanuvchining mobil ilovasiga uzatiladi.

Quyida datchik turlari va ularning funksionalligi tahlil qilinadi.

Harakat sensorlari infrakizil nur tarqatadi va atrofdagi narsalardan aks etadi. Bir nechta nurlarning ketma-ket uzilish bilan sensor ishlaydi.

O‘rnatish usulidan qat’iy nazar (shipga yoki devorga) harakat sensori 90-180° da muayyan sektorni nazorat qiladi va ma‘lum bir pozitsion masofalarga, odatda 5-10 m, maksimal 20 m ega bo‘ladi (1.1-rasm).



1.1-rasm. Harakat sensorining nazorat sektori

Xulosa. Hozirgi zamon aqlli uy tizimlari mashinaviy o'qitish, bulutli hisoblash va sensor texnologiyalarining uyg'unlashuvi orqali foydalanuvchi xulq-atvori va sharoitlarga mos ravishda moslashib, hayot sifatini oshirishda beqiyos imkoniyatlar yaratmoqda. Shu bilan birga, keng ko'lamli raqamlashtirish va uzluksiz internetga ulanadigan qurilmalar tizimning kiberxavfsizlik, maxfiylik va ma'lumotlarni himoyalash masalalarini ham dolzarb muammoga aylantiradi.

Shunday qilib, aqlli uy tizimlarini joriy etish nafaqat texnologik yutuqlardan foydalanish, balki bu yutuqlarni inson omili, xavfsizlik talablari va jamiyatning raqamli transformatsiyasi bilan uyg'unlashtirishni ham talab etadi. Kelajakda bu tizimlar yanada intellektual, avtonom va energetik jihatdan samarali bo'lib, shaxsiylashtirilgan xizmatlarni taklif etishda muhim o'rin egallashi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Rajaboev Shahboz Shodiyevich, and Raxmatov Ozodbek Aktam O'g'li. "Information Technology Is Now Used Everywhere". *Miasto Przyszłości*, vol. 44, Jan. 2024, pp. 114-21, <http://miastoprzyszlosci.com.pl/index.php/mp/article/view/2372>.

2. Rajaboev, Shahboz Shodiyevich, and Abdunazar Burkhonovich Gaffarov. "ESSENCE OF DECISIONS ON MEASURES FOR THE DEVELOPMENT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES." *Bulletin news in New Science Society International Scientific Journal* 2.1 (2025): 120-125.

3. Ражабоев , Ш., и П. Хамидова. «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ». *Экономическое развитие и анализ*, т. 3, вып. 1, январь 2025 г., сс. 120-4, <https://inlibrary.uz/index.php/eitt/article/view/65480>

4. Boronov, B. (2020). Improvement of investment accounting in Uzbekistan. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 12(6), 1069-1079.

5. Боронов, Б. (2019). Молиявий активларни халқаро стандартларга мувофиқ тан олиш ва баҳолаш. *Экономика и инновационные технологии*, (5), 1-11.

6. Боронов, Б. Ф. (2019). АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УЧЕТА ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ. In *БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ: ДОСТИЖЕНИЯ И НАУЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ XXI ВЕКА* (pp. 48-52).

7. Boronov, B. (2019). THEORETICAL AND CONCEPTUAL BASES OF ACCOUNTING FINANCIAL ASSETS. *International Finance and Accounting*, 2019(4), 6.