



## BULUTLI HISOBLASH TEXNOLOGIYALARINING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI

*Sadiyeva Gulchexra Ulmasovna*

*Toshkent tuman 1-son texnikumi  
Informatika va AT fani o'qituvchisi*

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada bulutli hisoblash texnologiyalarining zamonaviy rivojlanish tendensiyalari, ularning xizmat ko'rsatish modellari (IaaS, PaaS, SaaS), joylashtirish turlari (ommaviy, xususiy, gibrid, ko'p bulutli) va global bozordagi miqdoriy ko'rsatkichlari tahlil qilinadi. Sun'iy intellekt infratuzilmasining bulutli platformalarga integratsiyalashuvi, suveren (milliy) bulutlar, edge computing, serversiz arxitekturalar va barqaror (yashil) ma'lumotlar markazlari kabi yo'nalishlar yoritiladi. Shuningdek, O'zbekistonda bulutli texnologiyalarning joriy etilishi, milliy ma'lumotlar markazlari va shaxsiy ma'lumotlarni mahalliyashtirish bo'yicha qonunchilik amaliyoti ko'rib chiqiladi. Tahlil xalqaro tahliliy tashkilotlar (Gartner, Synergy Research Group, IDC, Flexera) hamda o'zbek olimlarining ilmiy ishlariga asoslanadi.

**Kalit so'zlar:** bulutli hisoblash, cloud computing, IaaS, PaaS, SaaS, gibrid bulut, ko'p bulutli strategiya, edge computing, serversiz hisoblash, sun'iy intellekt infratuzilmasi, suveren bulut, ma'lumotlar markazi, raqamli transformatsiya, axborot xavfsizligi, O'zbekiston raqamli iqtisodiyoti.

**Аннотация.** В данной статье анализируются современные тенденции развития технологий облачных вычислений, их сервисные модели (IaaS, PaaS, SaaS), типы развертывания (публичные, частные, гибридные, мультиоблачные) и количественные показатели на глобальном рынке. Рассматриваются такие области, как интеграция инфраструктуры



искусственного интеллекта в облачные платформы, суверенные (национальные) облака, граничные вычисления, бессерверные архитектуры и устойчивые (зеленые) центры обработки данных. Также рассматривается внедрение облачных технологий в Узбекистане, национальные центры обработки данных и законодательная практика по локализации персональных данных. Анализ основан на научных работах международных аналитических организаций (Gartner, Synergy Research Group, IDC, Flexera) и узбекских ученых.

**Ключевые слова:** облачные вычисления, IaaS, PaaS, SaaS, гибридное облако, мультиоблачная стратегия, граничные вычисления, бессерверные вычисления, инфраструктура искусственного интеллекта, суверенное облако, центр обработки данных, цифровая трансформация, информационная безопасность, цифровая экономика Узбекистана.

**Abstract.** This article analyzes the current development trends of cloud computing technologies, their service models (IaaS, PaaS, SaaS), deployment types (public, private, hybrid, multi-cloud), and quantitative indicators in the global market. Areas such as the integration of artificial intelligence infrastructure into cloud platforms, sovereign (national) clouds, edge computing, serverless architectures, and sustainable (green) data centers are covered. The implementation of cloud technologies in Uzbekistan, national data centers, and legislative practice on personal data localization are also considered. The analysis is based on the scientific work of international analytical organizations (Gartner, Synergy Research Group, IDC, Flexera) and Uzbek scientists.

**Keywords:** cloud computing, cloud computing, IaaS, PaaS, SaaS, hybrid cloud, multi-cloud strategy, edge computing, serverless computing, artificial



intelligence infrastructure, sovereign cloud, data center, digital transformation, information security, digital economy of Uzbekistan.

## KIRISH

So‘nggi o‘n yillikda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi tashkilotlarning hisoblash resurslaridan foydalanish usulini tubdan o‘zgartirdi. An’anaviy serverlarni sotib olish va ularni mustaqil saqlash o‘rniga, korxonalar tobora ko‘proq masofadagi serverlardan internet orqali foydalanish imkonini beruvchi bulutli hisoblash (cloud computing) modeliga o‘tmoqda. Bu yondashuv moslashuvchanlik, masshtablanuvchanlik va xarajatlarni optimallashtirish kabi muhim afzalliklarni taqdim etadi.

Bulutli hisoblash - bu hisoblash quvvati, ma'lumotlarni saqlash va dasturiy ta'minotni internet orqali xizmat sifatida taqdim etish konsepsiyasidir. Foydalanuvchilar fizik infratuzilmani sotib olish va unga texnik xizmat ko‘rsatish zaruriyatidan xalos bo‘lib, faqat foydalangan resurslari uchun to‘lov qiladilar. Bugungi kunda Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud, Alibaba Cloud va boshqa yirik provayderlar global miqyosda ushbu xizmatlarni taqdim etmoqda.

Mavzuning dolzarbligi shundan iboratki, sun'iy intellekt texnologiyalarining keng tarqalishi bulutli infratuzilmaga bo‘lgan talabni keskin oshirdi. Sun'iy intellekt modellarini o‘qitish va ishga tushirish katta hisoblash quvvatini talab qiladi, bu esa bulutli provayderlarni yangi avlod ma'lumotlar markazlarini qurishga va arxitekturalarini qayta ko‘rib chiqishga undamoqda. Shu bilan birga, O‘zbekiston Respublikasida ham raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish strategiyasi doirasida milliy bulutli infratuzilmani yaratish bo‘yicha amaliy chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Ushbu maqolaning maqsadi - bulutli hisoblash texnologiyalarining hozirgi zamon rivojlanish tendensiyalarini aniq statistik ma'lumotlar asosida tahlil qilish,



jahon va O‘zbekiston tajribasini taqqoslash, shuningdek, sohaning kelajakdagi istiqbollarini ko‘rsatib berishdan iborat.

### **Bulutli hisoblashning xizmat ko‘rsatish modellari**

Bulutli hisoblash uch asosiy xizmat ko‘rsatish modeliga bo‘linadi. Infratuzilma xizmat sifatida (IaaS) - virtual serverlar, saqlash va tarmoq resurslarini taqdim etadi, bunda foydalanuvchi operatsion tizim va dasturiy ta'minot ustidan to‘liq nazoratga ega bo‘ladi. Platforma xizmat sifatida (PaaS) - dasturchilarga ilovalarni ishlab chiqish va joylashtirish uchun tayyor muhitni taqdim etadi. Dasturiy ta'minot xizmat sifatida (SaaS) esa foydalanishga tayyor ilovalarni - masalan, elektron pochta tizimlari, ofis dasturlari va korxonalar resurslarini boshqarish (ERP) yechimlarini - bulut orqali yetkazib beradi.

Joylashtirish turi bo‘yicha bulutlar ommaviy (public), xususiy (private), gibrid (hybrid) va ko‘p bulutli (multi-cloud) arxitekturalarga bo‘linadi. So‘nggi yillarda gibrid va ko‘p bulutli strategiyalar ustunlik qilmoqda, chunki tashkilotlar bitta provayderga bog‘liq bo‘lib qolishdan (vendor lock-in) saqlanish va muhim ma'lumotlarni o‘z nazorati ostida ushlab turishni afzal ko‘rmoqda.

### **Global bozor ko‘rsatkichlari va asosiy raqamlar**

Tahliliy tashkilotlarning ma'lumotlariga ko‘ra, bulutli hisoblash bozori so‘nggi besh yilda sezilarli darajada o‘ydi. 2020-yilda bozor hajmi taxminan 156 milliard dollarni tashkil etgan bo‘lsa, 2026-yilga kelib u 900 milliard dollardan oshib, 1 trillion dollar chegarasiga yaqinlashmoqda. Quyidagi jadvalda asosiy ko‘rsatkichlar keltirilgan:



<b>Ko'rsatkich</b>	<b>Qiymat (2026-y.)</b>	<b>Manba</b>
Global bulutli hisoblash bozori hajmi	≈ 917,9 mlrd. AQSH dollari	Persistence Market Research
Ommaviy bulut foydalanuvchi xarajatlari (Gartner prognozi)	≈ 850 mlrd. dollar (+21,3%)	Gartner
Bulutli infratuzilma bozoridagi ulush: AWS / Azure / Google Cloud	30% / 25% / 13%	Synergy Research Group
Multi-bulut strategiyasini qo'llovchi tashkilotlar ulushi	≈ 87%	Flexera 2026 hisoboti
Sun'iy intellekt bilan bog'liq bulut xarajatlari ulushi	≈ 19% (2023-y. 8% edi)	FinOps Foundation
Suveren (milliy) bulut IaaS xarajatlari	≈ 80 mlrd. dollar (+35,6%)	Gartner
Ma'lumotlar markazlariga jahon bo'yicha xarajatlar	≈ 650 mlrd. dollar (+31,7%)	Gartner



Mintaqaviy taqsimotda Shimoliy Amerika global bulut xarajatlarining taxminan 39 foizini egallab, yetakchilikni saqlab qolmoqda, AQShning o‘zi 2026-yilda 282,6 milliard dollarlik xarajatni tashkil etadi. Osiyo-Tinch okeani mintaqasi esa Hindistonning ma'lumotlar markazlarini kengaytirishi va Janubi-Sharqiy Osiyoda 5G tarmoqlarining joriy etilishi hisobiga eng tez o‘svuchi mintaqahisoblanadi.

### **Sun'iy intellekt va bulutli infratuzilmaning integratsiyasi**

2026-yilning eng muhim tendensiyasi - sun'iy intellektga moslashtirilgan bulutli arxitekturalarning shakllanishidir. AI bilan bog'liq ish yuklamalari endi bulutli xarajatlarning taxminan 19 foizini tashkil etadi, holbuki 2023-yilda bu ko‘rsatkich atigi 8 foiz edi. Diqqatga sazovor jihati shundaki, sun'iy intellekt modellarini amaliyotda qo‘llash (inference) endi ularni o‘qitishdan (training) ko‘proq hisoblash quvvatini sarflay boshladi - bu sohada birinchi marta kuzatilgan holat.

Shu bilan birga, Grafik protsessor xizmat sifatida (GPU-as-a-Service) yo‘nalishi mustaqil 12 milliard dollarlik bozorga aylandi. Bunday o‘sish ma'lumotlar markazlariga investitsiyalarni ham kuchaytirdi: 2026-yilda global ma'lumotlar markazlariga xarajatlari 650 milliard dollardan oshib, oldingi yilga nisbatan 31,7 foizga ko‘paydi, dunyo bo‘yicha 11 mingdan ortiq ma'lumotlar markazi faoliyat yuritmoqda.

### **Suveren bulutlar, edge computing va barqarorlik**

Geosiyosiy vaziyatning murakkablashishi davlatlarni “suveren bulut” (sovereign cloud) infratuzilmasini rivojlantirishga undamoqda - bu orqali davlat va strategik ahamiyatga ega ma'lumotlar milliy chegaralar ichida saqlanadi. Gartner prognoziga ko‘ra, 2026-yilda suveren bulut IaaS xarajatlari 80 milliard dollarga, ya'ni 2025-yilga nisbatan 35,6 foizga oshishi kutilmoqda.



Quyidagi yo‘nalishlar zamonaviy bulutli ekotizimning rivojlanish vektorlarini belgilaydi:

- Edge computing - ma'lumotlarni foydalanuvchiga yaqin joyda qayta ishlash, bu real vaqt rejimida ishlovchi tizimlar (IoT, avtonom transport) uchun zarur;
- Serversiz hisoblash (serverless computing) - dasturchilarni server infratuzilmasini boshqarish zaruriyatidan ozod qiluvchi model;
- Konteynerlashtirish va mikroservis arxitekturalari - ilovalarni tezkor joylashtirish va masshtablashni ta'minlaydi;
- Barqaror (yashil) ma'lumotlar markazlari - energiya samaradorligi va uglerod izini kamaytirishga yo‘naltirilgan infratuzilma;
- Bulutli xavfsizlik va FinOps amaliyotlari - xarajatlarni boshqarish va ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashga bag'ishlangan yondashuvlar.

### **O‘zbekistonda bulutli texnologiyalarning rivojlanishi**

O‘zbekiston Respublikasida bulutli texnologiyalarni joriy etish “Raqamli O‘zbekiston - 2030” strategiyasining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Mamlakatda davlat va xususiy sektor tashkilotlari tomonidan bulutli yechimlarni qabul qilish jarayoni faollashmoqda, bunda Huawei kompaniyasi bilan hamkorlikda yaratilgan ma'lumotlarni qayta ishlash markazi (MQIM) muhim ahamiyat kasb etdi.

2024-yil dekabr oyida davlat rahbari tomonidan “bulutli” (cloud) texnologiya asosida ishlovchi ma'lumotlarni qayta ishlash markazini yaratish bo‘yicha takliflar ishlab chiqish topshirilgan. Yo‘l xaritasiga ko‘ra, Vazirlar Mahkamasi, Markaziy bank, Adliya vazirligi, Raqamli texnologiyalar vazirligi va Kiberxavfsizlik markazi ushbu loyiha bo‘yicha hamkorlikda ish olib bormoqda, shaxsiy va bank ma'lumotlarining maxfiyligi axborot xavfsizligi talablariga muvofiq ta'minlanishi belgilangan.



Amaliy natijalar ham kuzatilmoqda: Zangiota tumanidagi ma'lumotlar markazi xalqaro Tier III sertifikatiga ega bo'ldi, shuningdek, 2025-yilda O'zbektelekom Qo'qon, Buxoro va Ohangaronda yangi ma'lumotlar markazlarini ishga tushirishni rejalashtirgan. Shu bilan birga, mahalliy bulutli infratuzilmaning yetarli emasligi xususiy kompaniyalarning, jumladan moliya va bank sektorida faoliyat yurituvchi tashkilotlarning, raqamli xizmatlarni kengaytirishiga to'siq bo'lib qolmoqda.

2026-yil mart oyida "Shaxsga doir ma'lumotlar to'g'risida"gi qonunga kiritilgan o'zgartirishlar biometrik, genetik va telekommunikatsiya foydalanuvchilarining ma'lumotlarini O'zbekiston hududida saqlashni majburiy qildi. Bu, bir tomondan, fuqarolarning ma'lumotlar xavfsizligini kuchaytirsada, ikkinchi tomondan, mahalliy bulutli infratuzilmani jadal rivojlantirish zaruriyatini yanada dolzarblashtiradi. Shuningdek, sun'iy intellekt va yuqori hisoblash quvvatlariga bo'lgan talabning oshishi O'zbekistonni xalqaro hamkorlik loyihalariga, jumladan markazlashmagan hisoblash tarmoqlari sohasidagi tashabbuslarga jalb qilmoqda.

## XULOSA

O'tkazilgan tahlil shuni ko'rsatadiki, bulutli hisoblash texnologiyalari zamonaviy raqamli iqtisodiyotning asosiy poydevoriga aylangan. Global bozor 2026-yilda 900 milliard dollardan oshib, yaqin kelajakda 1 trillion dollar chegarasini bosib o'tishi kutilmoqda, bunda asosiy o'sish drayveri sun'iy intellekt texnologiyalarining bulutli infratuzilmaga integratsiyalashuvi hisoblanadi.

Sohaning kelajakdagi rivojlanishi quyidagi yo'nalishlar bilan belgilanadi: sun'iy intellektga moslashtirilgan arxitekturalarning kengayishi, suveren va gibrid bulut yechimlarining ahamiyati ortishi, edge computing va serversiz texnologiyalarning ommalashishi, hamda barqarorlik va energiya samaradorligi mezonlarining bulutli provayderlar strategiyasiga chuqur singib ketishi.



O'zbekiston uchun bulutli texnologiyalarni rivojlantirish nafaqat texnologik, balki strategik ahamiyatga ega masala hisoblanadi. Milliy ma'lumotlar markazlarini qurish, xalqaro standartlarga javob beruvchi infratuzilmani yaratish, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish bo'yicha qonunchilikni takomillashtirish hamda kadrlar tayyorlash tizimini bulutli texnologiyalar talablariga moslashtirish - mamlakatning raqamli transformatsiyasini muvaffaqiyatli amalga oshirishning zaruriy shartlaridir. Ushbu yo'nalishlarda izchil davlat siyosati va xususiy sektor bilan hamkorlikning kuchaytirilishi O'zbekistonning mintaqaviy raqamli markazga aylanish salohiyatini oshirishga xizmat qiladi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I., Zaharia, M. A view of cloud computing. Communications of the ACM, 2010.
2. Mell, P., Grance, T. The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology, Special Publication 800-145, 2011.
3. Buyya, R., Broberg, J., Goscinski, A. Cloud Computing: Principles and Paradigms. John Wiley & Sons, 2011.
4. Erl, T., Puttini, R., Mahmood, Z. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. Prentice Hall, 2013.
5. Gartner, Inc. Gartner Forecasts Worldwide IT Spending to Grow 10.8% in 2026, Totaling \$6.15 Trillion. Gartner Newsroom, 2026.
6. Synergy Research Group. Worldwide Market Share of Leading Cloud Infrastructure Service Providers, Q1 2026. Statista, 2026.



7. Ablazov, L., Xurramov, R., Xoliyarov, F. Bulutli hisoblash xizmatlarining bugungi holati: afzalliklari va kamchiliklari. Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari jurnali, 4(1), 2024. - 65–71-betlar.
8. Ablazov, L. Davlat statistika tizimida bulutli texnologiyalar asosida ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonlarini optimallashtirish. Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari jurnali, 6(1), 2026. - 229–235-betlar.
9. Nishonboyev, T. N. Servisga yo'naltirilgan arxitektura. Monografiya. Toshkent, 2021.
10. Tech Horizon 2025: IT and Innovation Summit. Kechadan bugunga “bulut texnologiyalari” va kelajak istiqbollari. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, 2025-yil 17-aprel. - 165-bet.
11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoni. “Raqamli O'zbekiston - 2030” strategiyasi. 2020-yil.
12. Gulyamov, S., Xayitmatov, U., Turgunov, O. Statistika tahlilda big data va sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning xorij tajribasi. Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari jurnali, 5(3), 2025. - 3–11-betlar.
13. O'zbekiston Respublikasining “Shaxsga doir ma'lumotlar to'g'risida”gi qonuniga 2026-yil 26-martdagi o'zgartirish va qo'shimchalar.