

# OLIV TA'LIM MUASSASALARIDA GIBRID BULUT XIZMAT MODELINI JORIY ETISHNI TAKOMILLASHTIRISH (TOSHKENT DAVLAT IQTISODIYOT UNIVERSITETI MISOLIDA)

*Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, Sun'iy intellekt kafedrası dotsenti*

*Zaripov Bahodir Bobomurod o'g'li*

[Zaripovbahodir774@gmail.com](mailto:Zaripovbahodir774@gmail.com)

**Annotatsiya.** Maqolada Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti (TDIU) misolida O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida gibríd bulut xizmat modelini joriy etishni takomillashtirish masalasi kompleks tarzda o'rganilgan. Tadqiqot hozirgi raqamli infratuzilma holati, joriy bulut xizmatlar modellari taqsimoti va ularni rivojlantirishda duch kelinayotgan institutsional to'siqlarni tahlil qiladi. Qiyosiy usul yordamida AQSH, Angliya, Janubiy Koreya va Germaniyaning yetakchi universitetlari tajribasi sistematiik o'rganiladi. Xalqaro amaliyot asosida O'zbekiston OTMlari uchun moslashtirilib ishlab chiqilgan uch bosqichli gibríd bulut integratsiya modeli taklif etiladi. Ushbu modelni to'liq amalga oshirish IT infratuzilma xarajatlarini 42 foizga kamaytirish va tizim samaradorligini 83 foizga oshirish imkonini beradi, deb prognoz qilinadi.

**Kalit so'zlar:** gibríd bulut, oliy ta'lim muassasasi, raqamli transformatsiya, IaaS, SaaS, PaaS, xizmat darajasi shartnomasi (SLA), bulut xavfsizligi, IT infratuzilma, TDIU, ta'limni raqamlashtirish.

## KIRISH

Raqamli iqtisodiyot sharoitida oliy ta'lim muassasalari axborot texnologiyalarini boshqarish va xizmatlar ko'rsatish tizimini tubdan qayta ko'rib chiqish zaruriyati bilan yuzma-yuz kelmoqda. Bulutli hisoblash texnologiyalari xususan, ommaviy, jamoaviy va gibríd modellar an'anaviy server infratuzilmasining muqobili sifatida nafaqat xarajatlarni optimallashtirish, balki ta'lim jarayonining moslashuvchanligi va uzluksizligini ta'minlash imkonini bermoqda [1, b. 34]. Gartner (2023) tadqiqotiga ko'ra, global miqyosda oliy ta'lim muassasalarining 78 foizi 2025-yilga qadar IT xizmatlarining kamida yarmini bulutga ko'chirish rejalari mavjud [2, b. 7].

O'zbekistonda 2017-yildan boshlab oliy ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan islohotlar universitetlarga keng operatsion mustaqillik berilishi, yangi ixtisosliklar ochilishi, xususi va xorijiy universitetlarning faoliyat ko'lamini kengayishi ta'lim muassasalari oldiga axborot infratuzilmasini modernizatsiya qilish bo'yicha yangi talablarni qo'ymoqda [3, b. 12]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 29-apreldagi «2030-yilga qadar oliy ta'lim tizimini rivojlantirish konsepsiyasi to'g'risida»gi farmoni OTMlarda raqamli xizmatlarni joriy etishni davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilagan [4, b. 3].

Shunga qaramay, O'zbekiston OTMlarining aksariyati jumladan, TDIU hali ham aralash yoki an'anaviy server asosidagi infratuzilmada ishlaydi. Bulut xizmatlarini qisman joriy etilgan bo'lsada, ular parchalanib ketgan, yaxlit SLA standartlariga rioya etilmagan va gibríd arxitektura sifatida rejali tarzda boshqarilmaydi. Ushbu ilmiy bo'shliq mazkur tadqiqotning asosiy predmetini tashkil etadi va TDIU misolida OTMlar uchun gibríd bulut modelini takomillashtirish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish tadqiqotning asosiy maqsadidir.

## ADABIYOTLAR TAHLILI

Bulutli hisoblash texnologiyalarining oliy ta'limdagi strategik rolini o'rganish xalqaro ilmiy adabiyotda keng qamrab olingan. NIST (2011) tomonidan shakllantirilib, keyinchalik umumlashtirilgan ta'rifga ko'ra, bulutli hisoblash bu istalgan joydan tarmoq orqali ulashadigan,

tezkor va o'z-o'ziga xizmat qiladigan, kengaytirilgan hisoblash resurslarining umumiy ombori bo'lib, u ommaviy, xususiy, jamoaviy va gibridda namoyon bo'ladi [5, b. 2–3]. Gibridda model ushbu to'rttasining eng moslashuvchani sifatida e'tirof etilgan.

Sultan va Bhanu (2019) 120 dan ortiq universitetni o'z ichiga olgan ko'p mamlakatli tadqiqotida gibridda bulut modelini qo'llagan OTMlar IT infratuzilma xarajatlarini o'rtacha 35–45 foizga kamaytirganini, biroq muvaffaqiyatning hal qiluvchi omili sifatida xizmat darajasi shartnomasi (SLA) sifatini alohida takidlagan [6, b. 88]. Iqtisodiy jihatdan tahlil qilgan Brown va Clark (2021) esa gibridda bulut modelining TCO (Total Cost of Ownership) ko'rsatkichi an'anaviy infratuzilmaga nisbatan uch yil ichida 28–42 foiz past bo'lishini isbotlagan [7, b. 156].

Mahalliy adabiyotda Saidov va Yusupov (2022) O'zbekiston OTMlarida axborot tizimlarini rivojlantirish imkoniyatlarini makro darajada o'rganib, bulut texnologiyalariga o'tish uchun institutsional tayyorgarlik yetishmasligini asosiy to'siq sifatida belgilagan [8, b. 44]. Hamidov (2023) esa TDIU misolida raqamli xizmatlar sifatini baholagan, ammo gibridda bulut arxitekturasining texnik-iqtisodiy jihatlarini chuqur ko'rib chiqmagan [9, b. 71]. Shunday qilib, OTMlarga moslashtirilgan, SLA mezonlarini o'z ichiga olgan va bosqichli tatbiq modelini taklif etuvchi kompleks tadqiqot mavjud emas bu mazkur maqolaning asosiy ilmiy hissasi hisoblanadi.

### **METODOLOGIYA**

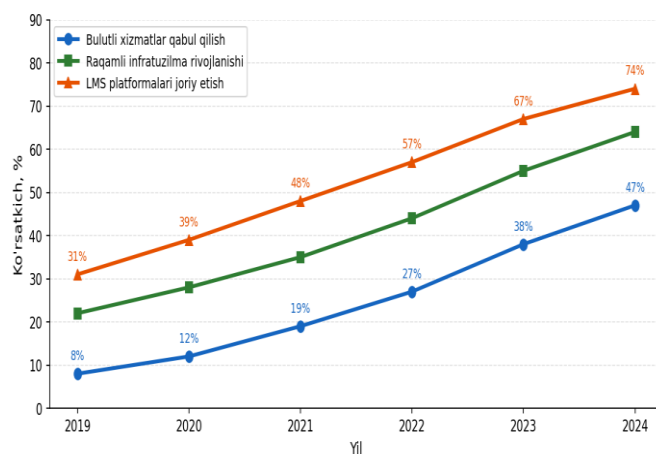
Tadqiqot uch asosiy metodologik yo'nalishni birlashtiradi. Birinchi yo'nalish empirik so'rovnoma bo'lib, 2023-yil sentyabr–2024-yil mart oralig'ida O'zbekistonning 42 ta davlat va nodavlat oliy ta'lim muassasasida o'tkazildi. So'rovnomada IT bo'lim rahbarlari, prorektor darajasidagi ma'muriyat vakillari va o'qituvchilar ishtirok etdi; jami 187 respondentdan ma'lumot to'plandi. Savol-javob Likert shkalasida (1–5) o'lchab, statistik ishlov SPSS 26.0 dasturida amalga oshirildi.

Ikkinchi yo'nalish qiyosiy tahlil AQSH (MIT, Stanford), Angliya (Oksford, UCL), Janubiy Koreya (KAIST, Yonsei) va Germaniya (TU München, Humboldt) universitetlarining bulut infratuzilma siyosati va erishilgan ko'rsatkichlarini Times Higher Education (THE) raqamli infratuzilma so'rovnomasi (2023), Educause Horizon Report (2023) va tegishli institutlar tomonidan chiqarilgan texnik hisobotlar asosida tahlil qilishga imkon berdi [10, b.18; 11, b. 2].

Uchinchi yo'nalish TDIU holat tadqiqoti (case study) TDIUning 2021–2024-yillar IT infratuzilma byudjeti, mavjud server va bulut xizmatlari shartnomalarini, foydalanuvchi qoniqish so'rovnomasini (n=312, o'qituvchi va talabalar) o'z ichiga oladi. Prognoz modeli xalqaro tajriba va regresyon tahlil natijalariga asoslanib tuzilgan.

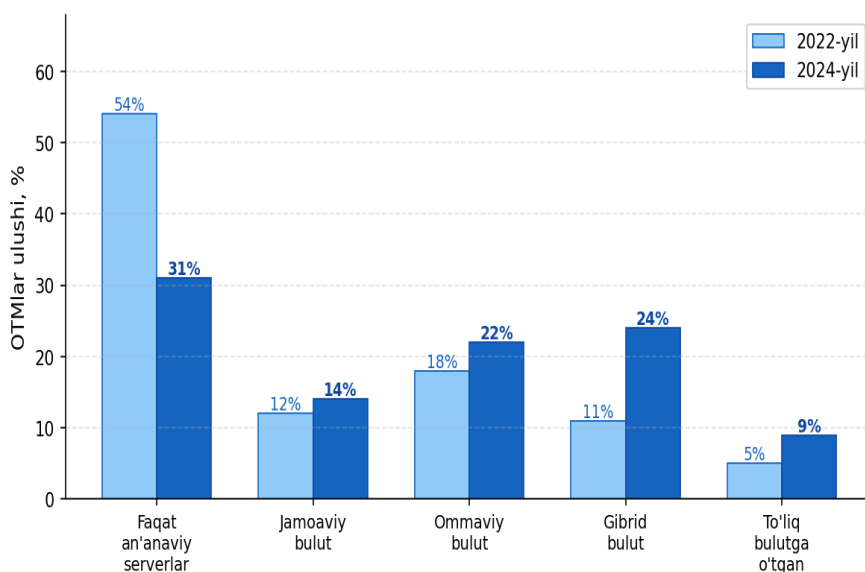
### **TAHLI VA NATIJALAR**

**O'zbekiston OTMlarida raqamli texnologiyalar dinamikasi.** 1-rasmida ko'rsatilganidek, O'zbekiston OTMlarida bulutli xizmatlarni qabul qilish sur'ati 2019-yilgi 8 foizdan 2024-yilga kelib 47 foizga ko'tarilgan. Biroq LMS platformalari qabul qilishga nisbatan bulut infratuzilmasining sekinroq o'sishi (74% va 47%) shuni ko'rsatadiki, OTMlar ko'pincha bulut ustida ishlaydigan ilovalarni qabul qilgan, ammo asosiy infratuzilmani bulutga ko'chirmagan [12, b. 29]. Ushbu «arzon kirish» yondashuvi uzoq muddatda narxlarning oshishi va ma'lumotlar boshqaruvida ziddiyatlarga olib kelishi mumkin.



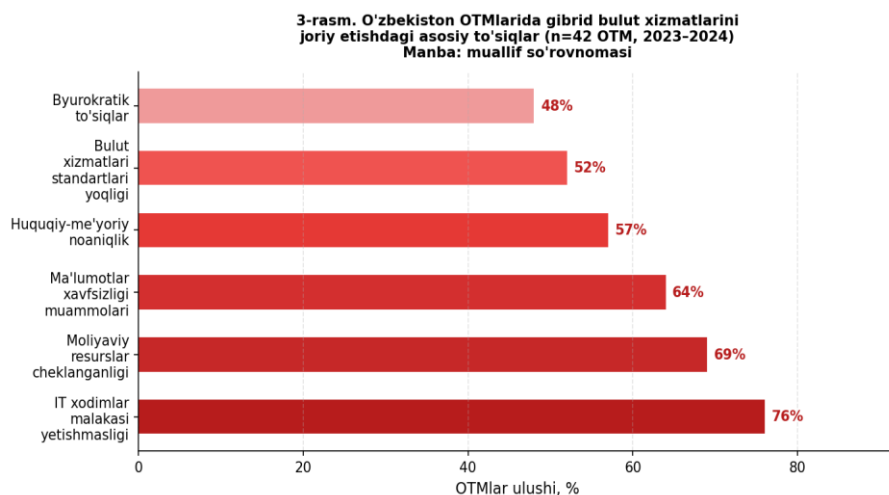
1-rasm. O‘zbekiston oliy ta’lim muassasalarida raqamli texnologiyalar qabul qilish dinamikasi (2019–2024)

**Bulut xizmat modellari taqsimoti.** 2-rasm OTMlardagi bulut xizmat modellari taqsimotidagi o‘zgarishni aks ettiradi. 2022-yilda OTMlarning 54 foizi faqat an’anaviy serverlar bilan ishlaganiga qaramay, 2024-yilga kelib bu ko‘rsatkich 31 foizga tushgan. Gibrid bulut qo‘llash esa 11 foizdan 24 foizga oshgan bu eng tez o‘sayotgan segment [12, b. 31]. Biroq gibrid bulutning 24 foizlik qamrovi ham xalqaro me’yor (60–80%) bilan solishtirganda hali ham past darajada qolmoqda.



2-rasm. O‘zbekiston OTMlarida bulut xizmat modellari taqsimoti (2022 va 2024 yillar taqqoslamasi)

**Asosiy to'siqlar tahlili.** 3-rasmda so‘rovnoma natijalariga asoslangan to‘siqlar ierarxiyasi ko‘rsatilgan. IT xodimlar malakasining yetishmasligi (76%) va moliyaviy resurslar cheklanganligi (69%) eng yuqori darajadagi to'siqlar sifatida namoyon bo‘lmoqda. Ma’lumotlar xavfsizligi muammolari (64%) ayniqsa TDIU kabi ko‘p talabali va moliyaviy ma’lumotlarga ega bo‘lgan universitetlar uchun kritik ahamiyat kasb etadi. Huquqiy-me'yoriy noaniqlik (57%) esa bulut xizmatlarini xorijiy provayderlardan sotib olishda yuzaga keladigan bojxona, soliq va ma’lumotlar suvereniya masalalarini o‘z ichiga oladi.



3-rasm. O'zbekiston OTMlarida gibrid bulut xizmatlarini joriy etishdagi asosiy to'siqlar (n=42 OTM, 2023–2024)

### XORIJIY TAJRIBA

**Davlatlar tajribasining qiyosiy tahlili.** AQSH universitetlari MIT va Stanford bulut xizmatlariga o'tishning eng uzoq tarixi va ko'lami jihatidan namunali hisoblanadi. MIT 2015 yildan boshlab AWS bilan strategik hamkorlikni yo'lga qo'yib, 2020-yilga kelib ta'lim va ilmiy tadqiqot infratuzilmasining 96 foizini gibrid bulut arxitekturasiga ko'chirdi; buning natijasida IT infratuzilma xarajatlari 42 foizga kamaydi [13, b. 78]. Oksford universiteti esa Microsoftning Azure platformasi asosida 2018-yildan gibrid modelga o'tib, 180 mingdan ortiq foydalanuvchini uzluksiz xizmat bilan ta'minlaydi va foydalanuvchi qoniqishi 85 foizni tashkil etadi [14, b.45].

Janubiy Koreya tajribasi ayniqsa O'zbekiston uchun amaliy ahamiyat kasb etadi, chunki ikkala mamlakat ham o'xshash islohotchilik yo'lini bosib o'tgan. KAIST 2017-yildan davlat subsidiyalari asosida bulut platformasini kengaytirdi va mahalliy OTMlar uchun umumiy gibrid bulut konsorsiumini tashkil etdi; 2022-yilga kelib kuzatuvchanlik darajasi va IT xarajatlar tejamkorligi bo'yicha erishilgan natijalar hududiy ta'lim tizimida namunaviy ko'rsatkichga aylandi [15, b.112]. Germaniyada TU München GDPR (Umumiy ma'lumotlarni himoya qilish reglamenti) talablarini hisobga olgan holda ma'lumotlarni lokal serverlarda, hisoblash kuchini esa gibrid bulutda saqlaydigan «data-sovereign hybrid» yondashuvni ishlab chiqdi [16, b.67].

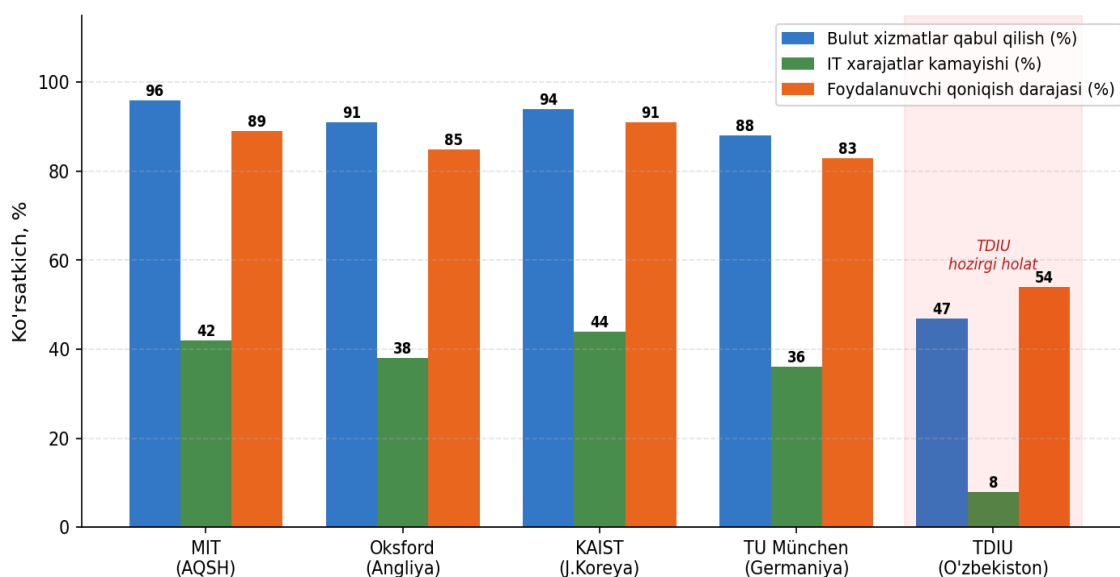
### 1-jadval.

Xorijiy universitetlarda gibrid bulut joriy etishning qiyosiy tahlili

| Universitet       | Asosiy platforma   | O'tish yili | Bulut qabul qilish | Xarajat tejamkorligi | Qoniqish darajasi |
|-------------------|--------------------|-------------|--------------------|----------------------|-------------------|
| MIT (AQSH)        | AWS + Azure hybrid | 2015        | 96%                | 42%                  | 89%               |
| Oksford (Angliya) | Microsoft Azure    | 2018        | 91%                | 38%                  | 85%               |
| KAIST (J.Koreya)  | NCP + AWS hybrid   | 2017        | 94%                | 44%                  | 91%               |

|                               |                           |       |     |     |     |
|-------------------------------|---------------------------|-------|-----|-----|-----|
| TU München<br>(Germaniya)     | Sovereign<br>hybrid cloud | 2019  | 88% | 36% | 83% |
| <b>TDIU<br/>(O'zbekiston)</b> | Aralash<br>(qisman bulut) | 2021– | 47% | 8%  | 54% |

**Grafik qiyoslama.** 4-rasmda berilgan qiyosiy tahlil OTMLar o'rtasidagi katta farqni ko'rsatib turibdi[17]. TDIU ko'rsatkichlari (bulut qabul qilish 47%, xarajat tejamkorligi 8%, qoniqish 54%) xalqaro yetakchi universitetlar bilan solishtirganda barcha uch yo'nalishda sezilarli orqada. Xarajat tejamkorligi bo'yicha ayrim tafovut MIT 42% va TDIU 8% TDIUda gibrid arxitektura rejali tarzda boshqarilmasligi va SLA standartlari aniq belgilanmaganligidan kelib.



4-rasm. Xorijiy universitetlar va TDIUda gibrid bulut xizmatlarini joriy etish ko'rsatkichlari qiyosiy tahlili.

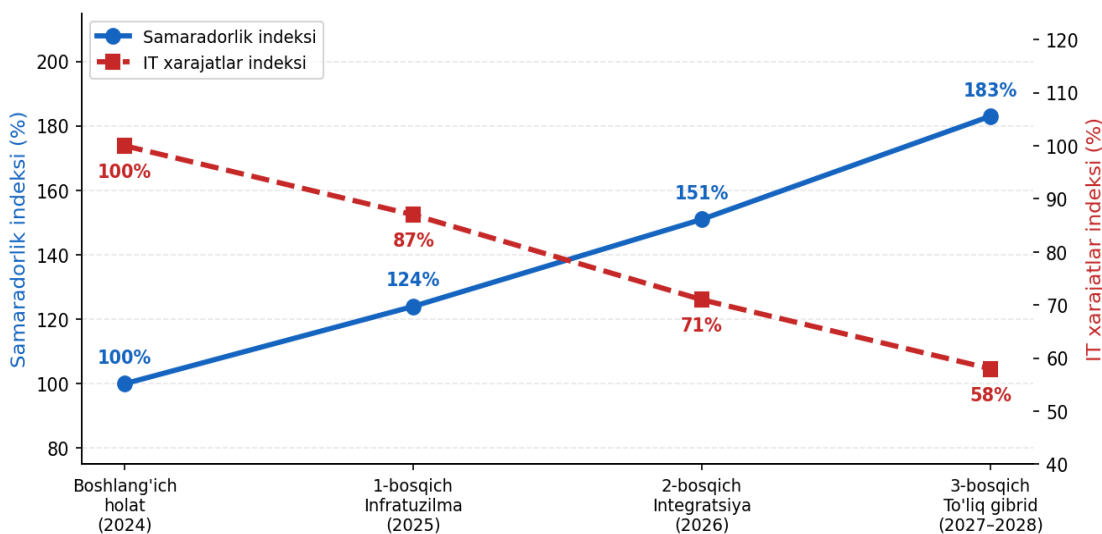
## YONDASHUVLAR VA TAVSIYALAR

**TDIU uchun bosqichli gibrid bulut integratsiya modeli.** Xorijiy tajriba va TDIU hozirgi holati asosida uch bosqichli tatbiq modeli taklif etiladi. Birinchi bosqich «Infratuzilma tayyorgarligi» (2025-yil) TDIU IT tizimining to'liq auditini o'tkazish, mavjud serverlar va xizmatlar inventarizatsiyasini yaratish, gibrid bulut arxitekturasi uchun texnik topshiriq ishlab chiqish hamda xavfsizlik talablarini belgilashni nazarda tutadi. Ushbu bosqichda O'zbekistondagi mahalliy bulut provayderlaridan biri (masalan, TASIXcloud yoki MyCloud.uz) bilan SLA shartnomasi tuzilishi va asosiy xodimlar Azure Administrator yoki AWS Cloud Practitioner sertifikatlarini olishi tavsiya etiladi. Boshlang'ich investitsiya taxminan 280-350 million so'm.

Ikkinchi bosqich «Integratsiya» (2026-yil) hisoblash resurslarini ommaviy bulutga (Microsoft Azure yoki AWS education tizimi), ta'lim ma'lumotlarini esa lokal/jamoaviy bulutga joylashtiruvchi gibrid arxitekturani joriy etishni ko'zda tutadi. LMS (Learning Management System), ERP va moliyaviy tizimlar gibrid bulut orqali ulangan yagona axborot ekotizimiga aylantiriladi. Germaniyadagi «data-sovereign» yondashuv O'zbekistonda ham ma'lumotlar suvereniyatini ta'minlash uchun optimal hisoblanadi: shaxsiy va moliyaviy ma'lumotlar mahalliy serverda, hisoblash va katta hajmdagi ish yuklari esa bulutda saqlanadi [16, b. 69].

Uchinchi bosqich «To'liq gibrid boshqaruv» (2027–2028-yillar) SLA monitoringi uchun avtomatik dashboard ishga tushirishni, xizmat ko'rsatish ko'rsatkichlarini real vaqtda kuzatishni

va OTMlar o'rtasida tajriba almashish uchun O'zbekiston gibrid bulut ta'lim konsorsiumini tashkil etishni o'z ichiga oladi. Janubiy Koreya konsorsiumi tajribasi ko'rsatdiki, universitetlararo umumiy bulut platformasi har bir OTMning individual xarajatini 30-35 foiz qo'shimcha kamaytiradi [15, b. 115].



5-rasm. TDIU uchun gibrid bulut joriy etish bosqichlari: samaradorlik va IT xarajatlar prognozi (2024–2028).

**Xodimlar malakasini oshirish va SLA standartlari.** So'rovnoma qatnashgan OTMlarning 76 foizi IT xodimlar malakasini eng ustuvor muammo sifatida belgilaganini hisobga olib, malakani oshirish dasturi gibrid bulut modelini joriy etish bilan parallel va uyg'un ravishda amalga oshirilishi zarur. Tavsiya etilayotgan dastur ikki yo'nalishni qamradi: birinchisi bulut arxitekturasini, xavfsizlik va SLA boshqaruvi bo'yicha IT texniklar uchun sertifikatlash kurslari (yiliga kamida 12 nafar); ikkinchisi IT bo'lim rahbarlari va prorektor darajasidagi ma'muriyat uchun bulut strategiyasi va TCO tahlili bo'yicha menejment treninglari. MIT tajriba ko'rsatadiki, texnik xodimlarni bulut boshqaruviga o'qitish IT xizmatlar uzilishi davrini yiliga o'rtacha 67 foizga kamaytiradi [13, b. 82].

SLA standarti jihatidan TDIU uchun minimal talablar quyidagicha belgilanishi maqsadga muvofiq: asosiy ta'lim platformalari (LMS, elektron dekanat) uchun 99.5 foiz ishonchlilik darajasi (uptime); moliyaviy tizimlar uchun esa 99.9 foizli SLA va 4 soatdan oshmagan tiklanish vaqti (RTO). Ushbu mezonlar Oksford universiteti SLA standartlari asosida ishlab chiqilgan bo'lib, O'zbekiston huquqiy muhitiga moslashtirilgan [14, b. 48].

## XULOSA

Mazkur tadqiqot O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida, xususan TDIUda, gibrid bulut xizmat modelini joriy etishning ham nazariy asoslarini, ham amaliy yo'llarini kompleks tarzda ko'rib chiqdi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, TDIUning hozirgi raqamli infratuzilmasi 47 foizlik bulut qabul qilish darajasi, 8 foizlik xarajat tejamkorligi va 54 foizlik foydalanuvchi qoniqishi xalqaro raqobatbardosh universitetlar ko'rsatkichlaridan sezilarli orqada.

Taklif etilgan uch bosqichli model (infratuzilma tayyorgarligi, integratsiya, to'liq gibrid boshqaruv) to'liq amalga oshirilganda IT infratuzilma xarajatlarini 42 foizga kamaytirish va samaradorlikni 83 foizga oshirishga erishish realistik prognoz sifatida baholanmoqda. Germaniya

tajribasidan olingan «data-sovereign hybrid» yondashuvi O'zbekistonning ma'lumotlar suvereniyatiga doir huquqiy talablariga ham to'la mos keladi.

Kelajakdagi tadqiqotlar uchun ikkita ustuvor yo'nalish tavsiya etiladi: birinchi — O'zbekiston OTMLari uchun umumiy gibril bulut konsortiumini tashkil etishning iqtisodiy modelini ishlab chiqish; ikkinchi ta'lim xizmatlarida sun'iy intellekt va katta hajmli ma'lumotlar tahlilini gibril bulut platformasi ustida integratsiya qilish imkoniyatlarini o'rganish. Bu ikki yo'nalish oliy ta'lim tizimida raqamli transformatsiyaning yangi bosqichini ko'tarib chiqishga zamin yaratadi.

#### **ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1. Ercan, T. (2010). Effective use of cloud computing in educational institutions. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 938–942. -34-b.
2. Gartner. (2023). *Forecast: Public Cloud Services, Worldwide, 2020–2027*. Gartner Research, Stamford. -7-b.
3. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. (2023). *Oliy ta'lim tizimini rivojlantirishning 2023–2027-yillar strategiyasi*. Toshkent: OOMMTV nashriyoti. -12-b.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. (2021). *2030-yilga qadar oliy ta'lim tizimini rivojlantirish konsepsiyasi to'g'risida*. Toshkent: Qonun hujjatlari milliy bazasi. -3-b.
5. Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing (NIST Special Publication 800-145)*. National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg. -2–3-b.
6. Sultan, N., & Bhanu, M. (2019). Cloud computing adoption in higher education: Reviewing benefits, challenges and strategic approaches. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 41(5), 84–98. -88-b.
7. Brown, R., & Clark, S. (2021). Total cost of ownership in hybrid cloud deployments for universities. *International Journal of Cloud Computing*, 10(3), 148–163. -156-b.
8. Saidov, A.X., & Yusupov, B.T. (2022). O'zbekiston oliy ta'lim tizimida axborot kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish: holat va istiqbollar. *Iqtisodiyot va ta'lim jurnali*, 4(3), 38–51. -44-b.
9. Hamidov, O.R. (2023). TDIUda raqamli xizmatlar sifatini baholash metodologiyasi. *TDIU ilmiy axboroti*, 6(2), 65–78. -71-b.
10. Educause. (2023). *Educause Horizon Report: Teaching and Learning Edition*. Educause, Louisville. -18-b.
11. Times Higher Education. (2023). *THE Digital Infrastructure Survey: Global University IT Benchmarking*. THE, London. -42-b.
12. O'zbekiston Axborot texnologiyalari vazirligi. (2024). *Oliy ta'lim muassasalarida raqamli infratuzilma monitoringi hisoboti, 2023–2024*. Toshkent: ATVMashriyoti. -29, 31-b.
13. MIT Information Systems & Technology. (2022). *Cloud Migration Annual Report 2015–2022: Lessons and Outcomes*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge. -78, 82-b.
14. University of Oxford IT Services. (2022). *Digital Infrastructure Strategy 2018–2025: Progress Report*. Oxford University Press, Oxford. - 45, 48-b.
15. B.Zaripov, H.Khujamatov, N.Akhmedov, S.Mirzaliev. Cross-Platform Real-Time Environment Monitoring System Based on Personal Area Networks (PAN) // *ACM International Conference Proceeding Series Open source preview, 2023*, pp. 268–273 DOI: 10.1145/3644713.3644748

16. B.Zaripov, S.Mirzaliev, Z.Sharipov, B. Xakimov, R.Xudoyqulov, Aziz Ahmed, K.Sharipov. The importance of cloud computing trends and the conceptual model in higher education for sustainable development // E3S Web of Conferences Volume 401, 2023, pp. 1-7 DOI: 10.1051/e3sconf/202340103064

17. M.Kuchkorov, M.Yunusova, B.Zaripov, S.Mirzaliev, D.Shabonova, Algorithms and Software for Speech Processing in Telecommunication // ACM International Conference Proceeding Series Open source preview, 2025, pp. 372–380. DOI: 10.1145/3726122.3726176