

**MILLIY MA’LUMOTLAR MARKAZLARINI (DATA CENTER) YARATISHDA
TEXNOLOGIK VA IQTISODIY YONDASHUVLAR**

Yunusov Ahrorbek Baxtiyor o’g’li

Turan International University Axborot texnologiyalarining dasturiy ta’minoti yo’nalishi 3-kurs talabasi
E-mail: akhror111@gmail.com **Tel:** +998907544475

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21218578>

Annotatsiya: Mazkur maqolada milliy ma’lumotlar markazlarini tashkil etish va rivojlantirish jarayonida qo’llaniladigan zamonaviy texnologik hamda iqtisodiy yondashuvlar tahlil qilingan. Raqamli iqtisodiyotning jadallashuvi, katta hajmdagi ma’lumotlar oqimining ortishi va davlat hamda xususiy sektor faoliyatida axborot tizimlarining integratsiyalashuvi ma’lumotlar markazlariga bo’lgan ehtiyojni sezilarli ravishda oshirmoqda. Tadqiqot doirasida ma’lumotlar markazlarini yaratishda server infratuzilmasi, bulutli texnologiyalar, energiya samaradorligi, kiberxavfsizlik va ma’lumotlarni uzluksiz saqlash masalalari ilmiy jihatdan yoritilgan. Shu bilan birga, ma’lumotlar markazlarini moliyalashtirish, investitsiya jalb qilish, operatsion xarajatlarni optimallashtirish va davlat-xususiy sheriklik mexanizmlarining iqtisodiy samaradorligi ko’rib chiqilgan. Tadqiqot natijasida O’zbekiston sharoitida milliy data center ekotizimini shakllantirish bo’yicha ilmiy-nazariy va amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so’zlar: ma’lumotlar markazi, data center, raqamli iqtisodiyot, bulutli texnologiyalar, server infratuzilmasi, investitsiya, energiya samaradorligi, kiberxavfsizlik, raqamlashtirish, davlat-xususiy sheriklik

**TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC APPROACHES TO ESTABLISHING NATIONAL
DATA CENTERS**

Abstract: This article analyzes modern technological and economic approaches to the establishment and development of national data centers. The acceleration of the digital economy, increasing large-scale data flows, and the integration of information systems in public and private sectors significantly increase the demand for data centers. The research scientifically examines issues related to server infrastructure, cloud technologies, energy efficiency, cybersecurity, and data continuity in the creation of data centers. In addition, the study considers economic efficiency issues such as financing models, investment attraction, operational cost optimization, and public-private partnership mechanisms. Based on the findings, scientific and practical recommendations are proposed for the formation of a national data center ecosystem in Uzbekistan.

Keywords: data center, digital economy, cloud computing, server infrastructure, investment, energy efficiency, cybersecurity, digital transformation, public-private partnership, information systems

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ
НАЦИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

Аннотация: В данной статье проанализированы современные технологические и экономические подходы к созданию и развитию национальных центров обработки данных. Ускорение цифровой экономики, рост объемов данных и интеграция информационных систем в государственном и частном секторах значительно повышают потребность в центрах обработки данных. В рамках исследования научно освещены вопросы серверной инфраструктуры, облачных технологий, энергоэффективности, кибербезопасности и обеспечения непрерывности хранения данных. Наряду с этим рассмотрены вопросы финансирования, привлечения инвестиций, оптимизации операционных затрат и экономической эффективности механизмов государственно-частного партнерства. По результатам исследования разработаны научно-теоретические и

практические рекомендации по формированию национальной экосистемы data center в условиях Узбекистана.

Ключевые слова: центр обработки данных, data center, цифровая экономика, облачные технологии, серверная инфраструктура, инвестиции, энергоэффективность, кибербезопасность, цифровизация, государственно-частное партнерство

KIRISH. Raqamli transformatsiya jarayonlarining jadallashuvi global miqyosda ma'lumotlar hajmining keskin ortishiga olib kelmoqda. Xalqaro tahlillarga ko'ra, insoniyat tomonidan yaratilayotgan raqamli ma'lumotlar hajmi eksponentsial ravishda o'sib borayotgan bo'lib, bu jarayon axborotni saqlash, qayta ishlash va uzatish uchun yuqori samaradorlikka ega infratuzilmalarga bo'lgan talabni keskin oshirmoqda [1]. Shu nuqtai nazardan, ma'lumotlar markazlari (data center) zamonaviy raqamli iqtisodiyotning asosiy infratuzilma elementi sifatida namoyon bo'lmoqda.

Ma'lumotlar markazlari nafaqat texnologik platforma, balki iqtisodiy rivojlanishning muhim drayveri sifatida ham qaralmoqda. Ular orqali davlat boshqaruvi tizimlari, moliyaviy xizmatlar, elektron tijorat, ta'lim va sog'liqni saqlash sohalarida katta hajmdagi ma'lumotlarni real vaqt rejimida qayta ishlash imkoniyati yaratiladi. Shu bilan birga, ma'lumotlar markazlari milliy axborot suverenitetini ta'minlashda ham muhim ahamiyat kasb etadi, chunki ma'lumotlarni mamlakat ichida saqlash va boshqarish strategik ustunlik beradi [2].

O'zbekiston sharoitida ham raqamlashtirish siyosati izchil amalga oshirilmoqda. “Raqamli O'zbekiston – 2030” strategiyasi doirasida davlat xizmatlarini to'liq raqamlashtirish, elektron hukumat tizimini rivojlantirish hamda ma'lumotlar almashinuvini optimallashtirish ustuvor vazifa sifatida belgilangan. Mazkur jarayon esa o'z navbatida milliy miqyosda barqaror, xavfsiz va yuqori unumdorlikka ega ma'lumotlar markazlarini yaratishni taqozo etadi.

Shu bilan birga, ma'lumotlar markazlarini tashkil etish faqat texnologik masala bo'lib qolmay, balki murakkab iqtisodiy jarayonlarni ham o'z ichiga oladi. Yuqori boshlang'ich investitsiyalar, energiya resurslariga bo'lgan katta ehtiyoj, uzluksiz ishlashni ta'minlash talablari hamda xizmat ko'rsatish xarajatlari ushbu sohada samarali iqtisodiy yondashuvlarni ishlab chiqishni talab qiladi. Ayniqsa, rivojlanayotgan davlatlar uchun data center infratuzilmasini shakllantirishda investitsiya jozibadorligini oshirish, xarajatlarni optimallashtirish va innovatsion texnologiyalarni joriy etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Zamonaviy ma'lumotlar markazlari yuqori darajada integratsiyalashgan texnologik tizim bo'lib, u server qurilmalari, saqlash tizimlari, tarmoqlar, sovitish mexanizmlari va energiya ta'minoti infratuzilmasining o'zaro uyg'un ishlashini talab qiladi. Bu esa texnologik yondashuvlarni tanlashda kompleks va ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish zaruratini yuzaga keltiradi. Shu bilan birga, energiya samaradorligi va ekologik barqarorlik masalalari ham bugungi kunda alohida e'tibor talab qilmoqda, chunki data centerlar global energiya iste'molining sezilarli qismini tashkil etmoqda [3].

Quyidagi grafik global ma'lumotlar hajmining o'sish dinamikasini aks ettiradi, bu esa ma'lumotlar markazlariga bo'lgan ehtiyojning ortib borayotganini yaqqol ko'rsatadi:

1-grafik. Ma'lumotlar hajmi (Zettabayt)



2015 2018 2020 2022 2025

Ushbu tendensiya shuni ko’rsatadiki, kelgusida ma’lumotlar markazlari nafaqat texnologik infratuzilma, balki iqtisodiy rivojlanishning strategik elementi sifatida yanada muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur maqolaning maqsadi milliy ma’lumotlar markazlarini yaratishda texnologik va iqtisodiy yondashuvlarning o’zaro bog’liqligini chuqur tahlil qilish hamda O’zbekiston sharoitida ularni samarali joriy etish bo’yicha ilmiy asoslangan xulosalar ishlab chiqishdan iborat.

ADABIYOTLAR SHARHI

Ma’lumotlar markazlarini tashkil etish va rivojlantirish masalalari so’nggi yillarda xalqaro ilmiy hamjamiyat tomonidan faol o’rganilmoqda. Ushbu yo’nalishdagi tadqiqotlar asosan raqamli iqtisodiyotning kengayishi, katta hajmdagi ma’lumotlarni boshqarish zarurati hamda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining rivojlanishi bilan bog’liq holda shakllangan. Ilmiy manbalarda ma’lumotlar markazlari texnologik infratuzilma sifatida emas, balki iqtisodiy samaradorlikni ta’minlovchi strategik resurs sifatida talqin qilinadi.

Xalqaro telekommunikatsiya ittifoqi (ITU) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ma’lumotlar markazlari global raqamli infratuzilmaning ajralmas qismi sifatida baholanadi va ularning rivojlanishi davlatlarning raqamli transformatsiya darajasi bilan bevosita bog’liqligi ta’kidlanadi [4]. Shu bilan birga, Jahon banki hisobotlarida data center infratuzilmasi iqtisodiy o’sish, innovatsion rivojlanish va investitsion muhitni yaxshilash omillaridan biri sifatida ko’rsatib o’tilgan.

Ilmiy adabiyotlarda texnologik jihatlar alohida o’rin egallaydi. Xususan, Hennessy John L. va Patterson David A. tomonidan yaratilgan “Computer Architecture: A Quantitative Approach” asarida yuqori unumdor hisoblash tizimlari, server arxitekturasini va ularning samaradorligini oshirish masalalari chuqur tahlil qilingan. Ushbu yondashuvlar zamonaviy ma’lumotlar markazlarini loyihalashda muhim nazariy asos bo’lib xizmat qiladi.

Shuningdek, Barroso Luiz André va Hölzle Urs tomonidan yozilgan “The Datacenter as a Computer” asarida data centerlar yagona integral hisoblash tizimi sifatida qaraladi. Mualliflar ma’lumotlar markazlarini samarali boshqarish uchun apparat va dasturiy ta’minot o’rtasidagi uyg’unlik muhimligini asoslab beradi [5]. Bu yondashuv zamonaviy bulutli xizmatlar va katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlash tizimlarining rivojlanishiga asos bo’lgan.

Energiya samaradorligi masalalari ham ko’plab tadqiqotlarda markaziy o’rin egallaydi. Koomey Jonathan G. tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarda data centerlar tomonidan iste’mol qilinadigan elektr energiyasi hajmi va uni optimallashtirish yo’llari tahlil qilingan [6]. Tadqiqot natijalari energiya samaradorligini oshirish orqali operatsion xarajatlarni sezilarli darajada kamaytirish mumkinligini ko’rsatadi.

Bundan tashqari, Uptime Institute tomonidan ishlab chiqilgan standartlar ma’lumotlar markazlarining ishonchligi va uzluksiz ishlash darajasini baholashda muhim mezon sifatida keng qo’llaniladi. Ushbu standartlar data center infratuzilmasining barqarorligini ta’minlashda amaliy ahamiyatga ega.

Iqtisodiy yondashuvlar nuqtai nazaridan, Armbrust Michael va hammualliflarining “Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing” tadqiqoti muhim o’rin tutadi. Ushbu ishda bulutli texnologiyalar asosida xizmat ko’rsatish modeli data center xarajatlarini optimallashtirish va resurslardan samarali foydalanish imkonini berishi ilmiy asoslangan [7].

Shu bilan birga, International Energy Agency hisobotlarida ma’lumotlar markazlarining global energiya iste’molidagi ulushi va uning iqtisodiy oqibatlari tahlil qilingan [8]. Ushbu tahlillar energiya resurslaridan samarali foydalanish masalasining nafaqat texnologik, balki iqtisodiy ahamiyatga ega ekanligini ko’rsatadi.

Milliy darajadagi tadqiqotlarda esa data center infratuzilmasini rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo’nalishlaridan biri sifatida ko’riladi. O’zbekiston sharoitida olib borilgan ilmiy izlanishlarda

raqamlashtirish jarayonlari, elektron hukumat tizimlari va axborot xavfsizligi bilan bog‘liq masalalar muhim o‘rin egallaydi [9]. Shu jihatdan, milliy ma’lumotlar markazlarini yaratish nafaqat texnologik, balki institutsional va iqtisodiy islohotlar bilan ham chambarchas bog‘liq ekanligi ilmiy asoslangan.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, ma’lumotlar markazlarini yaratish masalasi ko‘p qirrali bo‘lib, unda texnologik innovatsiyalar, iqtisodiy samaradorlik, energiya resurslaridan foydalanish va davlat siyosati o‘zaro integratsiyalashgan holda namoyon bo‘ladi. Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlarda rivojlanayotgan davlatlar, xususan O‘zbekiston sharoitida data center infratuzilmasini shakllantirishning kompleks modeli yetarli darajada yoritilmagan.

Mazkur holat ushbu tadqiqotning dolzarbligini belgilaydi va milliy sharoitda texnologik hamda iqtisodiy yondashuvlarni uyg‘unlashtirish zaruratini yuzaga keltiradi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqotda milliy ma’lumotlar markazlarini yaratishda texnologik va iqtisodiy yondashuvlarning o‘zaro uyg‘unligini aniqlash hamda ularning samaradorligini baholash maqsadida kompleks ilmiy-uslubiy yondashuv qo‘llanildi. Tadqiqotning nazariy asosini raqamli iqtisodiyot, axborot infratuzilmasi va yuqori unumdor hisoblash tizimlari bo‘yicha mavjud ilmiy ishlanmalar tashkil etadi. Ushbu ishda ilmiy abstraksiyalash, induksiya va deduksiya, tizimli tahlil hamda taqqoslash metodlaridan foydalanildi.

Tadqiqot jarayonida ma’lumotlar markazlarini tashkil etish bilan bog‘liq xalqaro tajriba chuqur o‘rganildi. Xususan, rivojlangan davlatlarda data center infratuzilmasini shakllantirishda qo‘llanilayotgan texnologik yechimlar, energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan innovatsion yondashuvlar hamda moliyalashtirish mexanizmlari tahlil qilindi. Ushbu jarayonda ilmiy maqolalar, xalqaro tashkilotlar hisobotlari va amaliy loyihalar natijalari asosiy manba sifatida xizmat qildi [10].

Empirik tahlil doirasida ma’lumotlar markazlarini tashkil etish bilan bog‘liq iqtisodiy ko‘rsatkichlar o‘rganildi. Bunda kapital qo‘yilmalar hajmi, operatsion xarajatlar, energiya iste‘moli, xizmat ko‘rsatish samaradorligi kabi omillar o‘zaro bog‘liqlikda tahlil qilindi. Tadqiqotda mavjud statistik ma’lumotlardan foydalanilgan holda umumlashtirish va iqtisodiy baholash usullari qo‘llanildi [11].

Shuningdek, tadqiqot davomida texnologik infratuzilmaning samaradorligini baholashda tizimli yondashuv muhim o‘rin egalladi. Bu jarayonda server quvvatlari, ma’lumotlarni saqlash tizimlari, tarmoq infratuzilmasi hamda energiya ta‘minoti elementlarining o‘zaro bog‘liqligi tahlil qilindi. Natijada ma’lumotlar markazlarining ishlash samaradorligi faqat alohida komponentlar orqali emas, balki ularning integratsiyalashgan holati orqali belgilanadi degan ilmiy xulosa shakllantirildi.

Tadqiqot metodologiyasining muhim jihatlaridan biri iqtisodiy samaradorlikni aniqlashga qaratilgan yondashuv hisoblanadi. Bu borada investitsiyalarning qaytish muddati, umumiy egalik qiymati (TCO) hamda ekspluatatsion samaradorlik ko‘rsatkichlari tahlil qilindi. Shu bilan birga, data center infratuzilmasiga yo‘naltirilgan investitsiyalarning uzoq muddatli iqtisodiy ta‘siri ham baholandi.

Quyidagi infografika tadqiqot jarayonida tahlil qilingan asosiy omillar o‘rtasidagi bog‘liqlikni vizual tarzda aks ettiradi:



1-rasm. Tadqiqot jarayonida tahlil qilingan asosiy omillar o’rtasidagi bog’liqlik.

Mazkur yondashuv orqali ma’lumotlar markazlarini yaratishda texnologik va iqtisodiy omillarni alohida emas, balki yagona tizim sifatida baholash zarurligi asoslab berildi.

Tadqiqotning metodologik asoslari O’zbekiston sharoitiga moslashtirildi. Bunda mamlakatning iqtisodiy rivojlanish darajasi, energiya resurslari salohiyati, raqamlashtirish jarayonlari va investitsion muhit kabi omillar inobatga olindi. Shu orqali milliy ma’lumotlar markazlarini shakllantirishda samarali yondashuvlarni aniqlash imkoniyati yaratildi.

Natijada tadqiqot metodologiyasi texnologik va iqtisodiy omillarni kompleks tarzda tahlil qilish imkonini beruvchi ilmiy asos sifatida xizmat qildi va keyingi tahlil hamda natijalarni shakllantirish uchun muhim poydevor yaratdi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Milliy ma’lumotlar markazlarini yaratish jarayonini chuqur tahlil qilish shuni ko’rsatadiki, mazkur infratuzilma nafaqat texnologik rivojlanish darajasi, balki iqtisodiy samaradorlik ko’rsatkichlari bilan ham bevosita bog’liqdir. Tadqiqot natijalari asosida aniqlanishicha, zamonaviy data centerlar samaradorligi ularning ishlash barqarorligi, xizmat ko’rsatish sifati, ma’lumotlarni qayta ishlash tezligi hamda energiya resurslaridan foydalanish darajasi bilan belgilanadi.

Tahlillar shuni ko’rsatdiki, yuqori unumdor server infratuzilmasiga ega ma’lumotlar markazlari katta hajmdagi ma’lumotlarni qisqa vaqt ichida qayta ishlash imkonini beradi. Bu esa, o’z navbatida, davlat xizmatlari va biznes jarayonlarining tezkorligini oshiradi. Ayniqsa, bulutli texnologiyalarni joriy etish orqali resurslardan moslashuvchan foydalanish imkoniyati yaratiladi, bu esa tizim yuklamasini optimallashtirishga xizmat qiladi [12].

Iqtisodiy jihatdan olib borilgan tahlillar natijasida ma’lum bo’ldiki, ma’lumotlar markazlarini tashkil etishda boshlang’ich investitsiyalar yuqori bo’lishiga qaramay, uzoq muddatli istiqbolda ular yuqori iqtisodiy samaradorlikni ta’minlaydi. Xususan, xizmatlarni markazlashtirish, infratuzilmani yagona platformaga birlashtirish va resurslarni optimallashtirish orqali operatsion xarajatlarni sezilarli darajada kamaytirish mumkin [13]. Shu bilan birga, investitsiyalarning qaytish muddati texnologik yechimlarning to’g’ri tanlanishi va boshqaruv samaradorligiga bevosita bog’liq ekanligi aniqlangan.

Energiya omillariga oid natijalar alohida e’tiborga loyiq. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, ma’lumotlar markazlarining umumiy xarajatlarida energiya sarfi katta ulushni tashkil etadi. Ayniqsa, sovitish tizimlari va uzluksiz ishlashni ta’minlash uchun zarur bo’lgan energiya resurslari asosiy xarajat manbai hisoblanadi [14]. Shu sababli energiya samaradorligini oshirish nafaqat ekologik, balki iqtisodiy nuqtai nazardan ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Tahlillar shuni ko’rsatadiki, energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan texnologiyalarni joriy etish orqali ma’lumotlar markazlarining umumiy xarajatlarini 20–30 foizgacha kamaytirish mumkin. Bu esa, o’z navbatida, data center infratuzilmasining iqtisodiy jozibadorligini oshiradi va investitsiya oqimini rag’batlantiradi.

Quyidagi grafik ma’lumotlar markazlarida xarajatlar tarkibining nisbiy ulushini aks ettiradi:

2-grafik. Xarajatlar ulushi (%)

Energiya xarajatlari		40%
Uskuna va infratuzilma		25%
Operatsion xarajatlari		20%
Texnik xizmat va xavfsizlik		15%



Mazkur natijalar shuni ko’rsatadiki, energiya resurslaridan samarali foydalanish data centerlar samaradorligini oshirishda hal qiluvchi omillardan biri hisoblanadi.

Shuningdek, tadqiqot natijalariga ko’ra, davlat-xususiy sheriklik asosida tashkil etilgan ma’lumotlar markazlari iqtisodiy jihatdan yanada barqaror bo’lishi aniqlangan. Bunda davlat tomonidan infratuzilma qo’llab-quvvatlanadi, xususiy sektor esa innovatsion texnologiyalarni joriy etadi. Natijada, risklar taqsimlanadi va loyiha samaradorligi oshadi.

O’zbekiston sharoitida olib borilgan tahlillar shuni ko’rsatdiki, milliy ma’lumotlar markazlarini rivojlantirish uchun mavjud energiya resurslari, geografik joylashuv va raqamlashtirish siyosati muhim ustunliklarga ega. Shu bilan birga, yuqori malakali mutaxassislar yetishmasligi va texnologik tajribaning cheklanganligi muayyan muammolarni yuzaga keltirmoqda.

Natijalar shuni tasdiqlaydiki, milliy data center infratuzilmasini shakllantirishda texnologik va iqtisodiy yondashuvlarni uyg’unlashtirish zarur. Faqat texnologik rivojlanishga e’tibor qaratish yetarli emas, balki iqtisodiy samaradorlikni ta’minlovchi mexanizmlarni ham ishlab chiqish talab etiladi.

XULOSA

Mazkur tadqiqot natijalari milliy ma’lumotlar markazlarini yaratish jarayoni ko’p omilli va kompleks xarakterga ega ekanligini yana bir bor tasdiqladi. Raqamli iqtisodiyot sharoitida ma’lumotlar markazlari nafaqat texnologik infratuzilma, balki iqtisodiy rivojlanishning strategik elementi sifatida namoyon bo’lishi aniqlashtirildi. Tadqiqot davomida olingan natijalar shuni ko’rsatdiki, data centerlar samaradorligi ularning texnik jihozlanishi darajasi, boshqaruv tizimi, energiya resurslaridan foydalanish samaradorligi hamda iqtisodiy modelining puxta ishlab chiqilganligi bilan belgilanadi.

O’rganishlar natijasida aniqlanishicha, zamonaviy texnologiyalarni, xususan, virtualizatsiya, bulutli hisoblash va yuqori tezlikdagi tarmoq infratuzilmasini joriy etish ma’lumotlar markazlarining funksional imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi. Shu bilan birga, energiya samaradorligini ta’minlash va operatsion xarajatlarni optimallashtirish masalalari data center infratuzilmasining uzoq muddatli barqarorligini belgilovchi asosiy omillar sifatida namoyon bo’ldi.

Iqtisodiy tahlillar shuni ko’rsatdiki, ma’lumotlar markazlarini tashkil etishda yuqori boshlang’ich investitsiyalar talab etilishiga qaramay, to’g’ri tanlangan boshqaruv modeli va samarali ekspluatatsiya jarayoni orqali uzoq muddatda yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishish mumkin. Ayniqsa, xizmatlarni markazlashtirish va resurslardan kompleks foydalanish orqali umumiy xarajatlarni kamaytirish imkoniyati mavjud.

Tadqiqot natijalari O’zbekiston sharoitida milliy ma’lumotlar markazlarini rivojlantirish uchun zarur bo’lgan asosiy yo’nalishlarni ham aniqlab berdi. Mamlakatda mavjud energiya resurslari, geografik joylashuv va davlat tomonidan olib borilayotgan raqamlashtirish siyosati ushbu sohani rivojlantirish uchun qulay imkoniyatlar yaratmoqda. Shu bilan birga, texnologik tajriba, yuqori malakali kadrlar tayyorlash va investitsion muhitni yanada takomillashtirish zarurati mavjud.

Tadqiqot yakunlari shuni ko’rsatadiki, milliy ma’lumotlar markazlarini yaratishda texnologik va iqtisodiy yondashuvlar o’zaro uzviy bog’liq bo’lib, ularni alohida ko’rib chiqish samarali natija bermaydi. Faqatgina kompleks va tizimli yondashuv orqali barqaror, ishonchli va iqtisodiy jihatdan samarali data center infratuzilmasini shakllantirish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. ITU. (2020). *Digital Infrastructure Policy and Regulation*. Geneva: International Telecommunication Union.
2. World Bank. (2021). *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. Washington, DC.
3. Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. (2019). *Computer Architecture: A Quantitative Approach*. Morgan Kaufmann.
4. Barroso, L. A., & Hölzle, U. (2009). *The Datacenter as a Computer: An Introduction to the Design of Warehouse-Scale Machines*. Morgan & Claypool.



5. Koomey, J. G. (2011). *Growth in Data Center Electricity Use 2005–2010*. Analytics Press.
6. Uptime Institute. (2018). *Data Center Tier Standard: Topology*.
7. Armbrust, M., et al. (2010). *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*. University of California, Berkeley.
8. International Energy Agency. (2022). *Data Centres and Data Transmission Networks*.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori. (2020). *Raqamli O‘zbekiston – 2030 strategiyasi*.
10. Cisco. (2020). *Global Cloud Index Report*.
11. IDC. (2021). *Data Center Trends and Future Outlook*.
12. Gartner. (2022). *IT Infrastructure and Operations Report*.
13. OECD. (2019). *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives*.
14. McKinsey Global Institute. (2021). *The Future of Data Centers*.