

OLIV TA'LIM MUASSASALARIDA SUN'IV INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI JORIV ETISHNING IQTISODIV SAMARADORLIGINI BAHOLASH METODOLOGIYASI

O'lmasxo'jayev Zoirxo'ja Abbas o'g'li,

Tashkent International University professor v.b.,

ORCID: 0009-0002-0398-5477

E-mail: xuja05533@gmail.com

Annotatsiya; Maqolada oliy ta'lim muassasalari (OTM) boshqaruviga sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishning iqtisodiy samaradorligini baholashning yaxlit metodologik asosi taklif etilgan. Tadqiqotning maqsadi — xarajat-foйда tahlili (cost-benefit analysis), investitsiyalar qaytimi (ROI) va ko'p mezonli baholash usullarini birlashtiruvchi, OTMlar sharoitiga moslashtirilgan baholash metodologiyasini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot metodologiyasi sifatida qiyosiy tahlil, iqtisodiy-matematik modellashtirish va stsenariy tahlili usullaridan foydalanilgan. Natijada AI loyihalarining xarajat va foyda ko'rsatkichlari tizimlashtirilgan, investitsiyalar qaytimini hisoblash formulalari va ko'p mezonli entropiya-TOPSIS asosidagi kompozit baholash yondashuvi taklif etilgan hamda illyustrativ hisob-kitob misolida metodologiya amaliy sinovdan o'tkazilgan. Xulosa qilib aytish mumkinki, taklif etilgan metodologiya OTM rahbariyatiga AI investitsiyalari bo'yicha qarorlarni ilmiy asoslangan holda qabul qilish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: *iqtisodiy samaradorlik; investitsiyalar qaytimi (ROI); xarajat-foйда tahlili; sun'iy intellekt; baholash metodologiyasi; entropiya-TOPSIS; oliy ta'lim muassasasi*

KIRISH

Oliy ta'lim muassasalari (OTM) rahbariyati sun'iy intellekt texnologiyalariga investitsiya kiritish to'g'risida qaror qabul qilishda ko'pincha ilmiy asoslangan baholash vositalaridan mahrum bo'ladi — bunday qarorlar ko'proq intuitiv yoki tashqi bosim (moda, raqobat) asosida qabul qilinadi. Bu esa resurslarning nooqilona taqsimlanishi va investitsiyalarning kutilgan natija bermaslik xavfini keltirib chiqaradi. Shu sababli OTM boshqaruvida AI investitsiyalarining iqtisodiy samaradorligini ob'ektiv baholash metodologiyasini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi — xarajat-foйда tahlili, investitsiyalar qaytimi (ROI) va ko'p mezonli baholash usullarini uyg'unlashtirgan holda, OTMlar sharoitiga moslashtirilgan iqtisodiy samaradorlikni baholash metodologiyasini ishlab chiqish va uni illyustrativ misolda sinovdan o'tkazishdir. Tadqiqot farazi: AI investitsiyalarining iqtisodiy samaradorligini faqat moliyaviy ko'rsatkichlar (ROI, qoplash muddati) orqali

emas, balki sifat ko'rsatkichlarini ham qamrab oluvchi ko'p mezonli yondashuv orqali baholash real boshqaruv qarorlariga yaqinroq natija beradi.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat: birinchidan, AI investitsiyalarining xarajat va foyda tarkibiy qismlarini tizimlashtirish; ikkinchidan, moliyaviy ko'rsatkichlarni (ROI, qoplash muddati, NPV) hisoblash formulalarini OTM sharoitiga moslashtirish; uchinchidan, moliyaviy va sifat ko'rsatkichlarini birlashtiruvchi ko'p mezonli kompozit baholash usulini ishlab chiqish; to'rtinchidan, taklif etilgan metodologiyani illyustrativ hisob-kitob misolida sinovdan o'tkazish. Ushbu metodologiya keyinchalik (13–15-maqolalarda) real O'zbekiston OTMlari ma'lumotlari asosida amaliy sinovdan o'tkazilishi ko'zda tutilgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Ng va Cheung (2026) Industry 5.0 sharoitida sun'iy intellekt iqtisodiyotini tahlil qilib, tashkilotlar darajasida AI investitsiyalarining iqtisodiy samaradorligini faqat qisqa muddatli xarajat tejash bilan emas, balki uzoq muddatli tashkiliy intellekt (organizational intelligence) va moslashuvchanlik salohiyatining oshishi bilan bog'liq holda baholash zarurligini asosladi [1]. Bu yondashuv OTM kontekstida ham muhim, chunki AI investitsiyalarining bir qismi (masalan, ma'lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish tizimlari) o'zining to'liq samarasini faqat uzoq muddatda namoyon qiladi.

Alsebai Mohamed va boshqalar (2026) 10 mamlakat bo'yicha panel tahlil orqali raqamli va AI-asoslangan unumdorlikning milliy hisoblar tizimiga ta'sirini o'lchash uchun tarkibiy iqtisodiy ko'rsatkichlar (unumdorlik indeksi, qo'shilgan qiymat ulushi) tizimidan foydalandilar [2], bu tadqiqot mikro darajadagi (alohida OTM darajasidagi) samaradorlikni baholash uchun asos bo'la oladigan metodologik yondashuvni taqdim etadi. Zhao, Li va Chen (2025) esa raqamli iqtisodiyotning OTM sifatiga ta'siri bilvosita (mintaqaviy daromad darajasi orqali) ekanligini aniqlab, samaradorlikni baholashda faqat bevosita emas, balki bilvosita ta'sir kanallarini ham hisobga olish zarurligini ko'rsatdilar [3].

Ko'p mezonli qaror qabul qilish nazariyasida entropiya usuli asosida mezonlar og'irligini ob'ektiv aniqlash va TOPSIS (ideal yechimga yaqinlik usuli) orqali muqobil variantlarni saralash keng qo'llaniladigan uslubiy vosita hisoblanadi — bu usul turli o'lchov birligidagi (moliyaviy va moliyaviy bo'lmagan) mezonlarni yagona kompozit indeksga birlashtirish imkonini beradi. Ushbu usul raqamli iqtisodiyot rivojlanish indekslarini (masalan, Raqamli iqtisodiyot rivojlanish indeksi — DEDI) shakllantirishda keng qo'llaniladi va uni OTMlarda AI investitsiyalarini baholashga moslashtirish mumkin.

Shu bilan birga, Leal Filho va boshqalar (2024) OTMlarda AI yordamida barqaror rivojlanish maqsadlarini amalga oshirish bo'yicha tadqiqotida ta'kidlashicha, ko'plab OTMlar AI loyihalarining ijtimoiy va atrof-muhitga oid samarasini baholash

uchun mos vositalarga ega emas [4], bu esa investitsiya qarorlarini faqat qisqa muddatli moliyaviy mezonlar asosida qabul qilishga olib keladi. Bu holat samaradorlikni baholashda nafaqat moliyaviy, balki institutsional va ijtimoiy o'lchovlarni ham qamrab oluvchi yaxlit metodologiya zaruriyatini yana bir bor tasdiqlaydi.

1-jadval. AI investitsiyalarining iqtisodiy samaradorligini baholash ko'rsatkichlari tizimi

Guruh	Ko'rsatkich	O'lchov birligi / formula
Moliyaviy	Investitsiyalar qaytimi (ROI)	$(\text{Foyda} - \text{Xarajat}) / \text{Xarajat} \times 100\%$
Moliyaviy	Qoplash muddati (Payback Period)	Investitsiya / Yillik sof foyda, yil
Moliyaviy	Sof joriy qiymat (NPV)	So'm, chegirma stavkasi bilan
Sifat	Ma'muriy vaqt tejami	Soat/oyda, % kamayish
Sifat	Qaror qabul qilish aniqligi	1–5 ballik shkala (ekspert bahosi)
Sifat	Foydalanuvchi (xodim) qoniqishi	1–5 ballik shkala (so'rov)

TADQIQOT METODOLOGIYASI

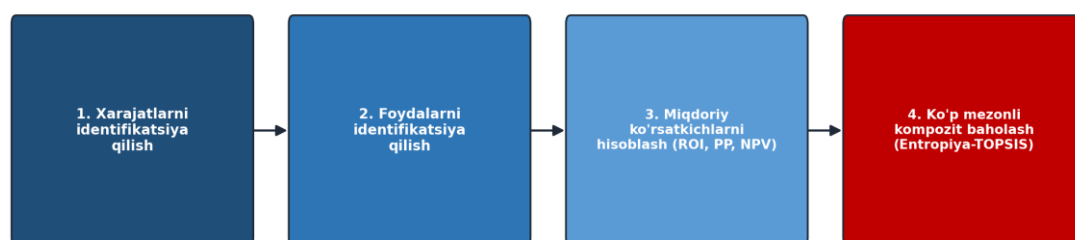
Taklif etilayotgan metodologiya to'rt bosqichdan iborat (1-rasm): (1) xarajatlarni identifikatsiya qilish — infratuzilma, dasturiy ta'minot, kadrlar tayyorlash va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari; (2) foydalarni identifikatsiya qilish — ma'muriy vaqtni tejash, qaror qabul qilish aniqligini oshirish, resurslarni optimallashtirish orqali qo'shimcha daromad; (3) miqdoriy ko'rsatkichlarni hisoblash — investitsiyalar qaytimi (ROI), qoplash muddati (payback period) va sof joriy qiymat (NPV); (4) ko'p mezonli kompozit baholash — moliyaviy va sifat ko'rsatkichlarini entropiya-TOPSIS usuli asosida yagona indeksga birlashtirish.

Investitsiyalar qaytimi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi: $\text{ROI} = (\text{Foyda} - \text{Xarajat}) / \text{Xarajat} \times 100\%$. Qoplash muddati esa $\text{PP} = \text{Boshlang'ich investitsiya} / \text{Yillik sof foyda}$ formulasi orqali aniqlanadi. Ko'p mezonli baholashda har bir mezon (moliyaviy samaradorlik, foydalanuvchi qoniqishi, boshqaruv sifati, kadrlar rivojlanishi) uchun entropiya usuli yordamida ob'ektiv og'irlik koeffitsienti hisoblanadi, so'ngra TOPSIS usuli orqali har bir muqobil AI-loyiha ideal yechimga yaqinlik darajasi bo'yicha saralanadi. Ushbu metodologiya quyida illyustrativ raqamli misolda (2–4-jadvallar) namoyish etilgan bo'lib, keltirilgan qiymatlar hisoblash tartibini tushuntirish maqsadida ishlatilgan shartli ma'lumotlar hisoblanadi va real OTM ma'lumotlari bilan almashtirilishi zarur.

Taklif etilgan metodologiyaning muhim uslubiy cheklovi shundaki, sifat ko'rsatkichlari (qaror qabul qilish aniqligi, foydalanuvchi qoniqishi) ekspert bahosi

yoki so'rovnomalar orqali yig'iladi, bu esa subyektivlik elementini keltirib chiqarishi mumkin. Ushbu cheklovni kamaytirish uchun kamida uch mustaqil ekspert bahosining o'rtacha qiymatidan foydalanish va so'rovnomalarni statistik jihatdan yetarli namuna hajmida (kamida 30 respondent) o'tkazish tavsiya etiladi. Bundan tashqari, entropiya-TOPSIS usulining natijalari tanlangan mezonlar tarkibiga sezgir bo'lganligi sababli, mezonlar ro'yxati har bir OTM sharoitiga moslashtirilishi lozim.

1-jadvalda taklif etilgan baholash metodologiyasining asosiy ko'rsatkichlari tizimlashtirilgan. Ko'rsatkichlar ikki guruhga — moliyaviy (miqdoriy) va sifat (nomiqlik) ko'rsatkichlarga — bo'lingan, bu OTM boshqaruvida AI investitsiyalarining ko'p qirrali tabiatini hisobga olish imkonini beradi.



1-rasm. AI investitsiyalari iqtisodiy samaradorligini baholashning to'rt bosqichli metodologiyasi (muallif ishlanmasi).

2-jadval. Tipik AI-asoslangan OTM boshqaruv tizimi loyihasining illyustrativ xarajat-foyda taqsimoti, mln. so'm

Ko'rsatkich	1-yil	2-yil	3-yil
Infratuzilma xarajatlari	450	80	80
Dasturiy ta'minot/litsenziya	320	180	180
Kadrlar tayyorlash	150	60	40
Texnik xizmat ko'rsatish	40	70	70
Jami xarajat	960	390	370
Hisoblangan foyda (samaradorlik)	210	620	780
Sof natija	-750	+230	+410

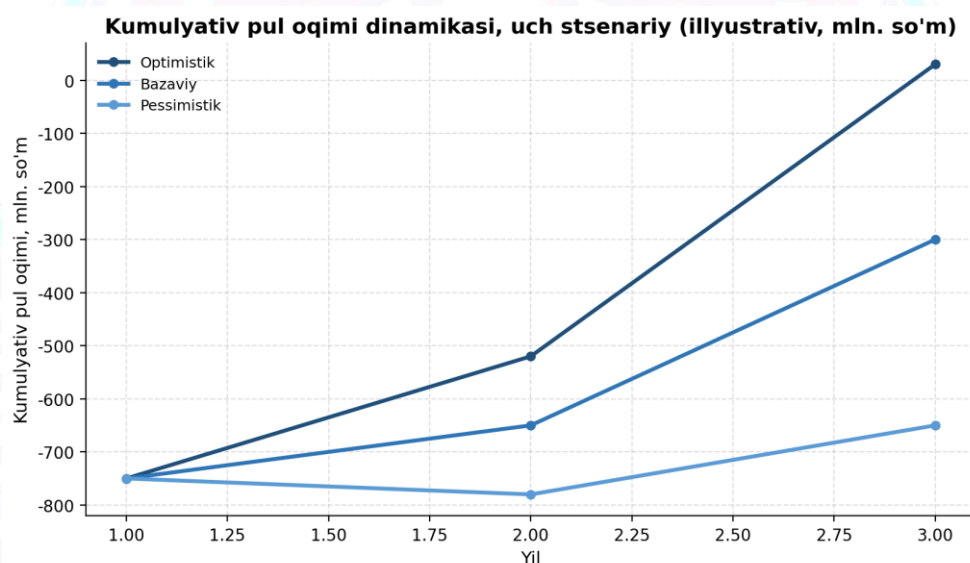
Izoh: ko'rsatkichlar metodologiyani namoyish etish uchun ishlatilgan shartli (illyustrativ) qiymatlar.

2-jadvalda tipik AI-asoslangan OTM boshqaruv tizimini joriy etish loyihasining uch yillik illyustrativ xarajat-foyda taqsimoti keltirilgan. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, birinchi yilda xarajatlari ustunlik qiladi (asosan infratuzilma va o'qitish xarajatlari hisobidan), ikkinchi yildan boshlab esa ma'muriy samaradorlikning oshishi natijasida sof foyda ijobiy qiymatga o'tadi.

3-jadval. Uch stsenariy bo'yicha investitsiyalar qaytimi (ROI), % (illyustrativ hisob-kitob)

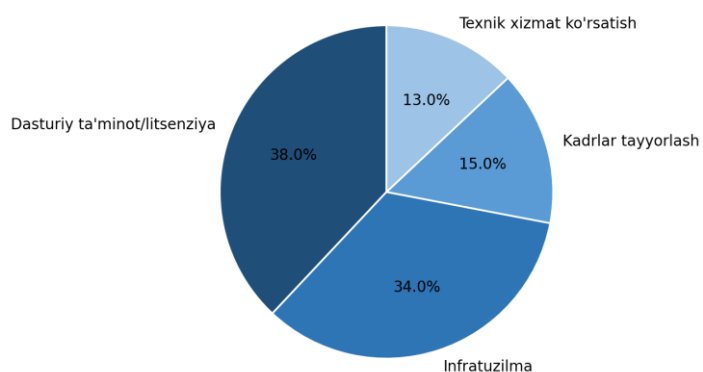
Stsenariy	1-yil	2-yil	3-yil
Optimistik	-65	+18	+52
Bazaviy	-78	-4	+27
Pessimistik	-85	-22	+3

Hisoblangan investitsiya qaytimi ko'rsatkichlari (3-jadval) uch stsenariy — optimistik, bazaviy va pessimistik — bo'yicha taqdim etilgan. Bazaviy stsenariy bo'yicha ROI uch yil davomida ijobiy qiymatga erishadi, bu AI investitsiyalarining o'rtacha muddatli istiqbolda iqtisodiy jihatdan asoslanganligini ko'rsatadi (2-rasm).



2-rasm. Uch stsenariy bo'yicha kumulyativ pul oqimi va qoplash muddati dinamikasi (illyustrativ).

AI loyihasi xarajatlari tarkibi, uch yillik jamlangan (illyustrativ, %)



3-rasm. AI-asoslangan OTM boshqaruv tizimi loyihasi xarajatlari tarkibi (illyustrativ).

Kumulyativ pul oqimi dinamikasi (3-rasm) qoplash muddatining bazaviy stsenariyda taxminan 2,3 yilni tashkil etishini ko'rsatadi. Xarajatlari tarkibi (4-rasm) esa

dasturiy ta'minot va litsenziyalash xarajatlarining eng katta ulushni (38%) egallashini ko'rsatadi, bu OTMLar uchun ochiq manbali (open-source) AI yechimlariga bo'lgan qiziqishni asoslashi mumkin.

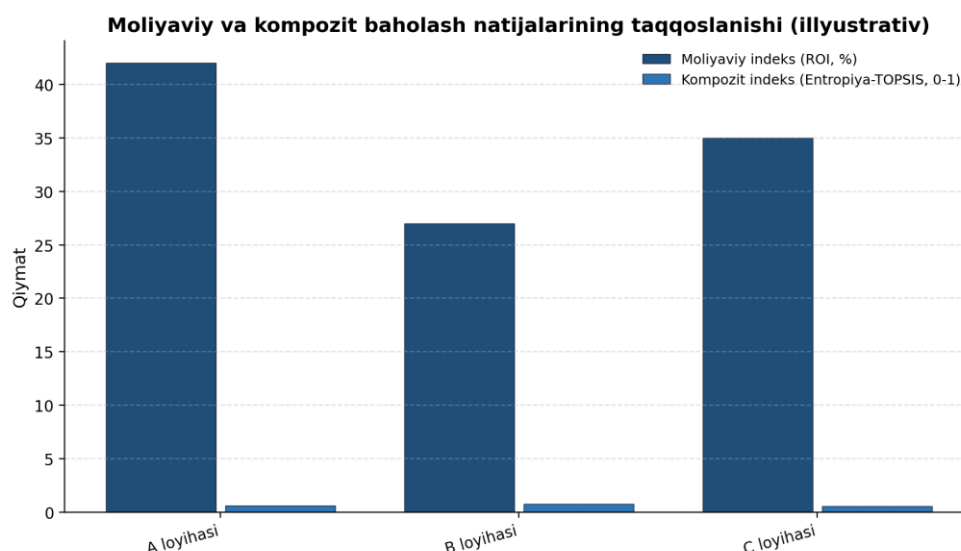
TAHLIL VA NATIJALAR MUHOKAMASI

4-jadval. Entropiya-TOPSIS usuli asosida uch muqobil AI-loyihaning kompozit baholash natijalari (illyustrativ)

Loyiha	Moliyaviy reyting (ROI bo'yicha)	Kompozit reyting (Entropiya-TOPSIS)
A loyihasi (asosiy infratuzilma)	1-o'rin	2-o'rin
B loyihasi (o'quv jarayoni AI)	3-o'rin	1-o'rin
C loyihasi (ma'muriy avtomatlashtirish)	2-o'rin	3-o'rin

Nihoyat, entropiya-TOPSIS usuli asosida hisoblangan kompozit baholash natijalari (4-jadval) shuni ko'rsatadiki, faqat moliyaviy ko'rsatkichlarga (ROI) asoslangan reyting sifat ko'rsatkichlarini hisobga olgan kompozit reytingdan farq qilishi mumkin — bu taklif etilgan ko'p mezonli yondashuvning amaliy ahamiyatini tasdiqlaydi va faqat moliyaviy ko'rsatkichlarga tayanishning yetarli emasligini ko'rsatadi.

Alohida ta'kidlash lozimki, ushbu maqolada keltirilgan barcha raqamli qiymatlar (2–4-jadvallar, 2–4-rasmlar) metodologiyaaning hisoblash mantig'ini namoyish etish uchun ishlatilgan illyustrativ (shartli) ma'lumotlar bo'lib, ular O'zbekiston OTMLarining real moliyaviy ko'rsatkichlarini aks ettirmaydi. Metodologiyaaning amaliy qo'llanilishi uchun har bir OTM o'z real xarajat va foyda ma'lumotlarini 1-jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlar tizimiga kiritishi va tegishli hisob-kitoblarni takrorlashi zarur. Bu yondashuv ushbu tadqiqot doirasidagi 13–15-maqolalarda O'zbekiston OTMLari misolida amalga oshirilishi rejalashtirilgan.



4-rasm. Uch muqobil AI-loyihasining moliyaviy va kompozit (Entropiya-TOPSIS) baholash natijalari taqqoslanishi (illyustrativ).

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqot natijasida OTMlarda sun'iy intellekt investitsiyalarining iqtisodiy samaradorligini baholash uchun to'rt bosqichli, moliyaviy va sifat ko'rsatkichlarini birlashtiruvchi metodologiya ishlab chiqildi. Ushbu metodologiyaning asosiy afzalligi shundaki, u OTM rahbariyatiga nafaqat qisqa muddatli moliyaviy samaradorlikni, balki uzoq muddatli sifat va institutsional o'zgarishlarni ham hisobga olgan holda qaror qabul qilish imkonini beradi.

Amaliy tavsiya sifatida, Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan barcha OTMlar uchun AI investitsiya loyihalarini baholashning yagona metodik ko'rsatmasini ushbu metodologiya asosida ishlab chiqish tavsiya etiladi. Taqdim etilgan hisob-kitoblar illyustrativ xarakterga ega bo'lib, ularning real OTM ma'lumotlari asosida qo'llanilishi keyingi tadqiqotlarning (13–15-maqolalar) vazifasi hisoblanadi.

Shuningdek, OTM rahbariyatiga AI investitsiya loyihalarini tanlashda faqat eng yuqori ROI ko'rsatkichiga ega loyihani emas, balki kompozit (Entropiya-TOPSIS) reytingda yetakchi loyihani ustuvor deb belgilash tavsiya etiladi, chunki bunday loyiha uzoq muddatli institutsional va sifat samarasini ham hisobga oladi. Kelgusida ushbu metodologiyani avtomatlashtirish maqsadida OTM boshqaruv axborot tizimiga integratsiyalashgan hisob-kitob modulini ishlab chiqish istiqbolli yo'nalish sifatida qaraladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

- O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son “Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi Qarori.

[1] Ng A., Cheung C.F. Economics of AI and Sustainability in Industry 5.0: Quest for Entrepreneurial and Organizational Intelligence Under Creative Destruction // Sustainability. – 2026. – Vol. 18, No. 12. – Art. 6086.

[2] Alsebai Mohamed M.M., Henni M.D., Alsayed Sorour N.A. Integrating Digital and AI-Driven Productivity into National Accounts: A Systemic Analysis of Economic Impacts in Emerging and Advanced Economies // Sustainability. – 2026. – Vol. 18, No. 2. – Art. 878.

[3] Zhao J., Li Q., Chen J. The Impacts of the Digital Economy on the Development of Higher Education in China // Sustainability. – 2025. – Vol. 17, No. 24. – Art. 11266.

[4] Leal Filho W., Ribeiro P.C.C., Mazutti J., Salvia A.L., Marcolin C.B., Borsatto J.M.L.S., Sharifi A., Sierra J., Luetz J., Pretorius R., Trevisan L.V. Using artificial intelligence to implement the UN sustainable development goals at higher education institutions // International Journal of Sustainable Development & World Ecology. – 2024. – Vol. 31, No. 6. – P. 1-16.

Foydalanilgan veb-saytlar ro'yxati:

- www.stat.uz – O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi.
- www.gov.uz/oz/edu – Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi.