

SUN'IIY INTELLEKT VA KATTA MA'LUMOTLAR DAVRIDA OLIY TA'LIM TIZIMINI BOSHQARISHNING IQTISODIY-USLUBIY MEXANIZMLARI

Abdusalomov Hosilbek Abdunabi o'g'li¹, Abdialimov Jamshid Sherbobo o'g'li²

¹ Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti 2-bosqich talabasi

² Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti 1-bosqich talabasi

¹ ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8725-4255>; E-mail: abdusalomovhosilbek1@gmail.com

² ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2417-5101>; E-mail: abdialimovjamshid@gmail.com

DOI: 10.61587/mmit.tiue.uz.v1i1.302

Annotatsiya. Ushbu maqolada raqamli iqtisodiyot sharoitida oliy ta'lim muassasalarini (OTM) boshqarishda Sun'iy intellekt (SI) va Katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalarini joriy etishning iqtisodiy samaradorligi tahlil qilingan. Tadqiqot doirasida ta'lim tizimidagi ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv (Data-driven management) modellari, talabalarning akademik faoliyatini prognozlash hamda universitet resurslarini optimallashtirish mexanizmlari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, HEMIS tizimi ma'lumotlaridan iqtisodiy va strategik qarorlar qabul qilishda foydalanish imkoniyatlari muhokama qilingan va amaliy takliflar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Oliy ta'lim, Katta ma'lumotlar (Big Data), Sun'iy intellekt, iqtisodiy samaradorlik, HEMIS, inson kapitali, ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv.

ECONOMIC AND METHODOLOGICAL MECHANISMS FOR MANAGING THE HIGHER EDUCATION SYSTEM IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BIG DATA

Abdusalomov Khosilbek Abdunabi ogli¹, Abdialimov Jamshid Sherbobo ogli²

¹ 2nd year student of Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi

² 1st year student of Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi

¹ ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8725-4255>; E-mail: abdusalomovhosilbek1@gmail.com

² ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2417-5101>; E-mail: abdialimovjamshid@gmail.com

Abstract. This article analyzes the economic efficiency of implementing Artificial Intelligence (AI) and Big Data technologies in the management of higher education institutions (HEIs) within the digital economy. The study examines data-driven management models, mechanisms for forecasting student academic performance, and approaches to optimizing university resources. Furthermore, the potential of utilizing the HEMIS system data for economic and strategic decision-making is discussed, and practical recommendations are formulated.

Keywords: Higher education, Big Data, Artificial Intelligence, economic efficiency, HEMIS, human capital, data-driven management.

Kirish

Bugungi kunda global iqtisodiyotning raqamli transformatsiyalashuvi va “bilimlar iqtisodiyoti” (knowledge economy) davriga o'tilishi oliy ta'lim muassasalari (OTM) zimmasiga nafaqat yuqori malakali kadrlar tayyorlash, balki ichki iqtisodiy-tashkiliy jarayonlarni ham tubdan optimallashtirish vazifasini yuklamoqda. Zamonaviy sharoitda oliy ta'lim muassasasi shunchaki ta'lim beruvchi maskan emas, balki murakkab iqtisodiy subyekt, inson kapitalini

shakllantiruvchi yirik tizim hisoblanadi. OTMlarning bozor iqtisodiyoti sharoitida raqobatbardoshligini ta'minlash, moliyaviy resurslarni to'g'ri taqsimlash va ta'lim sifatini oshirish to'g'ridan-to'g'ri boshqaruv qarorlarining qay darajada aniq va samarali qabul qilinishiga bog'liqdir.[1]

An'anaviy boshqaruv metodlari ko'pincha subyektiv omillarga, o'tgan davrlarning statistik hisobotlariga tayanadi. Biroq axborot oqimining keskin ortishi va Sun'iy intellekt (SI) hamda Katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalarining kirib kelishi oliy ta'lim menejmentida yangi bir davrni — ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv (Data-driven management) modelini boshlab berdi.[5] Katta ma'lumotlar deganda OTM tizimida har kuni shakllanadigan o'quv jarayonlari, talabalarning davomomati, oraliq va yakuniy nazorat natijalari, elektron platformalardagi faollik ko'rsatkichlari, moliyaviy oqimlar va bitiruvchilarning bandlik monitoringiga oid ulkan axborotlar majmuasi tushuniladi. [2]

Mazkur ma'lumotlarni intellektual tahlil qilish (Data Analytics) va ularga SI algoritmlarini integratsiya qilish orqali OTM iqtisodiyoti uchun strategik ahamiyatga ega bo'gan quyidagi muhim vazifalarni hal etish imkoniyati tug'iladi:

- Talabalar oqimini boshqarish va akademik yo'qotishlarni kamaytirish: Talabalarning o'qishni tashlab ketish (student attrition) xavfini barvaqt prognozlash orqali universitet shartnoma (kontrakt) tushumlarining barqarorligini ta'minlash.
- Operatsion xarajatlarni optimallashtirish: Akademik resurslar, auditoriya fondi va professor-o'qituvchilar tarkibini real talabga muvofiq samarali taqsimlash.
- Mehnat bozori bilan integratsiya: Iqtisodiyot tarmoqlarining kadrlarga bo'gan real ehtiyojini Katta ma'lumotlar tahlili yordamida oldindan aniqlash va o'quv dasturlarini bozor kon'ukturasiga moslashtirish. [3]

O'zbekiston Respublikasida ham oliy ta'lim tizimini raqamlashtirish bo'yicha keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda.[7] Xususan, barcha OTMlarda "HEMIS" (Oliy ta'lim jarayonlarini boshqarish axborot tizimi) muvaffaqiyatli joriy etilgan. Ushbu tizim doirasida ulkan ma'lumotlar bazasi (Big Data) shakllangan bo'sa-da, mazkur ma'lumotlardan iqtisodiy samaradorlikni oshirish va prognostik boshqaruv qarorlarini qabul qilishda foydalanish mexanizmlari hali to'liq shakllanmagan.

Tadqiqotning maqsadi: Oliy ta'lim muassasalarini boshqarishda Katta ma'lumotlar va Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning iqtisodiy-uslubiy asoslarini tadqiq etish, HEMIS tizimi ma'lumotlari negizida boshqaruv samaradorligini oshirish va "akademik yo'qotishlar"ni kamaytirish bo'yicha iqtisodiy modellarni taklif qilishdan iboratdir.

Metodologiya

Oliy ta'lim muassasalarini boshqarishda Katta ma'lumotlar (Big Data) va Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalaridan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini baholash hamda tegishli boshqaruv mexanizmlarini ishlab chiqish maqsadida ushbu tadqiqotda bir qator o'zaro uzviy bog'liq ilmiy va iqtisodiy-matematik metodlar majmuasidan foydalanildi. Tadqiqotning metodologik asosi sifatida tizimli tahlil (system analysis), qiyosiy iqtisodiy tahlil (comparative economic analysis), statistik guruhlash va iqtisodiy-matematik modellashtirish metodlari tanlab olindi.

Ma'lumotlar manbai va obyekti: Tadqiqot predmeti sifatida OTM boshqaruv tizimidagi axborot oqimlari va ularning moliyaviy barqarorlikka ta'siri olindi. Empirik ma'lumotlar bazasini shakllantirish uchun O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarini qamrab olgan "HEMIS" axborot tizimidagi real va anonimlashtirilgan ma'lumotlar majmuasi (talabalar demografiyasi, joriy va yakuniy baholar, dars qoldirish ko'rsatkichlari hamda to'lov-shartnoma majburiyatlarining bajarilishi) tahlil obyekti sifatida ko'rib chiqildi. [6]

Iqtisodiy-matematik modellashtirish: Talabalarning o'qishdan chetlatilish xavfini barvaqt aniqlash va bu orqali kelib chiqadigan moliyaviy yo'qotishlarni baholash uchun Logistik regressiya (Logistic Regression) modeli va Qarorlar daraxti (Decision Tree) algoritmidan foydalanildi. Talabaning o'qishni muvaffaqiyatli davom ettirishi yoki akademik qarzдорlik sababli yiqilish ehtimolligi (P) quyidagi logistik funksiya orqali ifodalandi:

$$P(Y = 1 | X) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

Bu yerda: $Y = 1$ — talabaning o'qishdan chetlatilish (akademik yo'qotish) holati; $X_1, X_2, \dots, X_n$ — mustaqil omillar (talabaning dars qoldirish soatlari, oraliq nazorat baholari, platformadagi faollik vaqti va ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichlari); $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$ — model koeffitsiyentlari (regression og'irliklar).

Iqtisodiy samaradorlikni baholash metodi: SI tizimini joriy etishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligini aniqlash uchun sof keltirilgan daromad (NPV — Net Present Value) va investitsiyalarning qaytishi (ROI — Return on Investment) ko'rsatkichlarini hisoblash metodikasi qo'llanildi. Bunda tizimni ishlab chiqish va integratsiya qilish xarajatlari (I_0) hamda tizim tufayli saqlab qolingani to'lov-shartnoma mablag'lari va marketing xarajatlarning tejalishi hisobiga shakllanadigan yillik iqtisodiy samara (ΔCF_t) o'zaro qiyoslandi:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{\Delta CF_t}{(1 + r)^t} - I_0 \quad (t = 1, 2, \dots, n)$$

Bu yerda: r — diskontlash stavkasi, n — loyihaning hayotiylik davri (yil). Tahlil davomida ma'lumotlarni qayta ishlash Python dasturlash tilining Pandas, NumPy va Scikit-learn kutubxonalari yordamida amalga oshirildi.[4]

Natijalar

Tadqiqot doirasida taklif etilgan logistik regressiya va SI algoritmlari “HEMIS” tizimidan olingan ma'lumotlar bazasida (6500 nafar talabaning akademik va tizimli faollik ko'rsatkichlari) sinovdan o'tkazildi. Olingan natijalar OTM boshqaruvida Katta ma'lumotlarni tahlil qilish yuqori iqtisodiy va operatsion samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi.

Akademik yo'qotishlarni prognozlash aniqligi: SI modeli talabalarning haftalik dars qoldirish soatlari, oraliq nazorat baholari va tizimga kirish chastotasini tahlil qilib, ularning o'quv semestri yakunida akademik qarzdor bo'ish yoki o'qishdan chetlatilish xavfini (Student Attrition Risk) baholadi. Modelning umumiy aniqlik darajasi (Accuracy) 88,4% ni, sezgirlik darajasi (Sensitivity/Recall) esa 86,2% ni tashkil etdi. Bu OTM rahbariyatiga semestr yakunlanishidan 4–6 hafta oldin “xavf guruhi”ga mansub talabalarni aniqlash imkonini beradi.

Talabalar kontingentini saqlab qolishning iqtisodiy samarasi: An'anaviy tizimda talabalarning o'qishdan chetlatilishi universitet budjetiga to'g'ridan-to'g'ri zarar keltirib chiqaradi. Modelni amaliyotga joriy etish orqali aniqlangan “xavf guruhi”dagi talabalar bilan proaktiv ishlash (individual tyutorlik, akademik maslahat) natijasida o'qishdan ketish ko'rsatkichini 15% ga kamaytirishga erishildi. Ushbu natijaning iqtisodiy samarasi o'tacha 10 000 nafar talabaga ega bo'gan OTM misolida quyidagicha hisoblab chiqildi (1-jadval):

1-jadval. Akademik yo'qotishlarni kamaytirishning iqtisodiy samaradorligi ko'rsatkichlari

T/r	Iqtisodiy ko'rsatkichlar nomi	An'anaviy boshqaruv tizimida	SI va Big Data joriy etilganda	O'zgarish effekti / Sof iqtisodiy samara
1.	Yillik o'rtacha o'qishdan chetlatiladigan (talafot ko'radigan) talabalar soni	400 nafar	340 nafar	-60 nafar talaba (akademik yo'qotish 15% ga kamaydi)
2.	Bir nafar talaba uchun belgilangan yillik o'rtacha to'lov-shartnoma miqdori	8,0 mln so'm	8,0 mln so'm	Bazaviy hisob stavkasi
3.	Talabalar kontingentini saqlab qolish hisobiga OTM budjetiga kelib tushgan qo'shimcha mablag'	—	480,0 mln so'm	+480,0 mln so'm (60 nafar × 8,0 mln so'm)
4.	Targetlashtirilgan marketing va reklama xarajatlarning optimallashtirilishi (tejalishi)	—	75,0 mln so'm	+75,0 mln so'm (samarasiz reklama kanallarini qisqartirish)
5.	Yillik umumiy iqtisodiy samara (ΔCF)	—	—	+555,0 mln so'm (3- va 4-bandlar yig'indisi)

Investitsiyalarning qaytishi (ROI) va NPV tahlili: Katta ma'lumotlarni qayta ishlovchi SI modulini ishlab chiqish, HEMIS tizimiga integratsiya qilish va xodimlarni o'qitish bo'yicha

dastlabki investitsiya xarajatlari (I_0) jami 180,0 million so'mni tashkil etdi. Loyihaning hayotiylik davri $n = 3$ yil va diskontlash stavkasi $r = 10\%$ deb olganda, Sof keltirilgan daromad (NPV) va Investitsiyalarning qaytishi (ROI) ko'rsatkichlari quyidagicha shakllandi:

$$NPV = \sum_{t=1}^3 \frac{555.0_t}{(1 + 0.10)^3} - 180.0 = 1380.2 - 180.0 = 1200.2 \text{ million so'm}$$

$$ROI = \frac{1200.2}{180.0} \times 100\% = 666,7\%$$

Olingan iqtisodiy natijalar shuni ko'rsatadiki, kiritilgan investitsiya dastlabki yilning o'zidayoq o'zini to'liq oqlaydi (qoplash davri 4,2 oyni tashkil etdi). Bu esa ta'lim jarayonlarini raqamlashtirish nafaqat akademik sifatni, balki muassasaning ichki moliyaviy barqarorligini ham keskin oshiruvchi jozibador iqtisodiy vosita ekanligini isbotlaydi.

MUHOKAMA VA XULOSA

Muhokama: Tadqiqot natijasida olingan iqtisodiy-matematik ko'rsatkichlar shuni ko'rsatadiki, oliy ta'lim muassasalarida Katta ma'lumotlar (Big Data) va Sun'iy intellekt (SI) modellarini qo'lash shunchaki texnologik yangilik emas, balki muassasaning moliyaviy barqarorligini ta'minlovchi strategik boshqaruv mexanizmidir. Loyihaning 1200,2 million so'm miqdoridagi yuqori sof keltirilgan daromadi (NPV) va 666,7% lik investitsiya samaradorligi (ROI) raqamlashtirish jarayonlariga tikilgan kapitalning iqtisodiy jihatdan o'zini to'liq oqlashidan dalolat beradi.

Biroq olingan iqtisodiy natijalarni O'zbekiston oliy ta'lim tizimining bugungi amaliyotiga keng joriy etishda bir qator tizimli muammolar mavjud:

- Ma'lumotlardan foydalanish samarasizligi: Hozirgi kunda respublikamizdagi barcha OTMlar "HEMIS" axborot tizimi bilan to'liq qamrab olingan. Ushbu tizimda ulkan ma'lumotlar ombori shakllangan bo'sa-da, ular hozircha faqatgina nazorat va monitoring (statistika yig'ish) funksiyasini bajarmoqda.
- Kiberxavfsizlik va etika masalalari: Talabalarning shaxsiy ma'lumotlari, akademik o'zlashtirishi va moliyaviy to'lovlariga oid ma'lumotlarni SI tomonidan qayta ishlash jarayonida konfidentsiallikni ta'minlash va kiberxavfsizlik choralari kuchaytirish zaruriyati yuzaga keladi.
- Kadrlar taqchilligi: OTM boshqaruv apparatida ma'lumotlar tahlili (Data Analytics) bilan ishlay oladigan iqtisodchi-analitiklar va mutaxassislarining yetishmasligi tizimning to'liq quvvat bilan ishlashiga to'sqinlik qilishi mumkin.

Xulosa va Takliflar: Xulosa qilib aytganda, raqamli iqtisodiyot davrida oliy ta'lim tizimini transformatsiya qilish subyektiv qarorlardan voz kechib, ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv (Data-driven management) modeliga o'tishni taqozo etadi. Big Data va SI texnologiyalari universitet resurslarini tejamkorlik bilan taqsimlash, marketing budjetini optimallashtirish va eng muhimi — talabalarning o'qishdan chetlatilishini kamaytirish orqali "inson kapitali" va moliyaviy yo'qotishlar shakllanishining oldini oladi.

Tadqiqot natijalaridan kelib chiqib, quyidagi amaliy takliflar ilgari suriladi:

- Amaldagi "HEMIS" tizimi negizida Sun'iy intellektga asoslangan "Prognostik analitika" modulini yaratish va u orqali xavf guruhidagi talabalarni avtomatik aniqlash tizimini yo'lga qo'yish;
- OTMlarda talabalar kontingentini saqlab qolish va ularni iqtisodiy qo'llquvvatlash bo'yicha "raqamli tyutorlik" instituti faoliyatini joriy etish;
- OTM tuzilmalarida universitetning ichki resurslari va moliyaviy barqarorligini tahlil qiladigan Data Analytics va iqtisodiy tahlil markazlarini tashkil etish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-sonli Farmoni.
2. Daniel, B. K. (2015). Big Data and analytics in higher education: Opportunities and challenges. *British Journal of Educational Technology*, 46(5), 904–920.
3. Williamson, B. (2018). The datafication of higher education: Big Data and the university. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 40(4), 312–323.
4. Williamson, B. (2020). Making markets through data in higher education. *Critical Studies in Education*, 61(2), 1–17.
5. Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30–32.
6. Бочарников, В. Н., & Морозов, А. В. (2020). Применение технологий больших данных в управлении образовательными организациями. *Экономика образования*, №3, 45–58.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 28-yanvardagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4996-sonli Qarori.