

HCS D

**Human capital and social
development.**

2026 – volume 21, issue 4

Inson kapitali va ijtimoiy rivojlanish jurnali.

2026 – 21-jild, 4-son



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM FAN VA

INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT

UNIVERSITETI



Inson kapitali va ijtimoiy rivojlanish jurnali

Journal Human capital and social development

Журнал Человеческий капитал и социальноеразвитие

Jurnali

21-jild, 4-son (iyul) 2026.

Jurnal 2021-yilda tashkil topgan.

Davriyligi: har ikki oyda

Davriy nashirning rasmiy nomi: “Inson kapitali va ijtimoiy rivojlanish”-“Human capital and social development”-“Человеческий капитал и социальное развития” O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 19.05.2021 sanada berilgan №1179 guvohnomasi bilan ro‘yhatdan o‘tgan.

Jurnal: O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2023-yil 29-avgustdagi 342/5-son qarori bilan tasdiqlangan Iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) Ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yhatiga kiritilgan.

Jurnal asoschilari: Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Inson resurslari va mahalla tarqhiyotini boshqarish instituti.

Nashr etuvchi: SamDU tahririy-nashriyot bo‘limi.

Xalqaro indeksi: ISSN 3030-3672

Tahririyat telefoni: +998 (94) 283 56 78, +998 (90) 502 13 03

Pochta manzili: 140104, Samarqand shahar., Universitet xiyoboni, 4

Web-sayt: www.hcsd.samdu.uz.

E-mail: muhridinrabbimov@gmail.com

«INSON KAPITALI VA IJTIMOYIY RIVOJLANISH»

«HUMAN CAPITAL AND SOCIAL DEVELOPMENT»

«ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ»

JURNALI

Bosh muharrir: t.f.d., prof. Xalmuradov Rustam Ibragimovich

Bosh muharrir o‘rinbosari: i.f.d., prof. Arabov Nurali Uralovich

Kotib: PhD, dots. Nasimov Ikrom Xusanovich

Texnik muharrir: assistent., Rabbimov Muxriddin Musoqul o‘g‘li

TAHRIRIYAT KENGASHI

O‘zFA akademigi, i.f.d., prof. Abdurahmonov Qalandar Xodjayivech

O‘zFA akademigi, i.f.d., prof. G‘ulomov Saidaxror Saidaxmedovich

PhD, professor Arindam Banik (Xalqaro menejment instituti, Hindiston)

PhD, professor (Szechenyi Istvan universiteti, Vengriya) Mahendru Mandeep Kaur

PhD, professor (Balikesir universiteti, Balikesir, Turkiya) Blend Ibrahim

PhD, professor Jiye Li (Sian Jiatong universiteti, Xitoy Xalq Respublikasi)

DSc, professor (Vengriya Qishloq xo‘jaligi va hayotiy fanlar tadqiqot universiteti, Vengriya) Zoltan Lakner

PhD, dots. Djurakulov Shoxrux Davronovich (SamDU)

i.f.n., dots. Yuldashev Shamsiddin Qiyomiddinovich (SamDU)

i.f.n., dots. Nizamov Axtam Numonovich (SamDU)

i.f.n., dots. Bozorov Berdimurod Ulug‘murodovich (SamDU)

i.f.n., dots. Boboqulov Bahromqul Mamatkulovich (SamDU)

i.f.n., dots. Usmonova Dilafruz Karshiyevna (SamDU)

i.f.n., dots. Alibekova Saodat Lapasovna (SamDU)

PhD, dots. Ulug‘murodova Nodira Berdimuradovna (SamDU)

PhD, dots. Eshburiyev Umarbek Rashidovich (SamDU)

PhD, dots. Bakayev Ziyovuddin Toshbolta o‘g‘li (SamDU)

PhD, dots. Karjavova Xurshida Abdumalikovna (SamDU)

PhD, dots. Boltayev Burxon Sadinovich (SamDU)

PhD, dots. Djalilov Faxriddin Azimovich (SamDU)

RAQAMLI INFRATUZILMA VA INSON KAPITALINING RIVOJLANISH TAHLILI

B.S.Sa'dullaev 

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, Toshkent, O'zbekiston.

OPEN ACCESS

HCSD

Correspondence

Sa'dullaev Behzod Sodiq o'g'li

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti tayanch doktoranti

Email: behzodsadullaev@mail.ru

Received: 08 June 2026

Revised: 22 June 2026

Accepted: 14 July 2026

Published: 31 July 2026

Funding source for publication:

Samarkand State University.

Publisher's Note: HCSD stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: Journal Human capital and social development © 2 by Samarkand State University is licensed <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Annotatsiya: Maqolada raqamli infratuzilma va inson kapitali rivojlanishi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik AQSh, Rossiya Federatsiyasi va Yevropa Ittifoqi tajribasi bilan qiyoslangan holda O'zbekiston misolida tadqiq etilgan. Tadqiqot muammosi - raqamli infratuzilmaga kiritilayotgan investitsiyalar bilan inson kapitali sifatining o'zaro mutanosib rivojlanmayotganligidir. Avvalgi tavsifiy-qiyosiy variantdan farqli o'laroq, ushbu tahrirda bu mutanosiblik (nomutanosiblik) darajasi to'rtta mustaqil matematik model orqali son jihatidan ifodalangan: infratuzilma va inson kapitali o'rtasidagi optimal investitsiya taqsimoti modeli, amalga oshirilganlik ko'rsatkichlari o'rtasidagi tafovut hisob-kitobi, Yevropa Ittifoqining 2030 yilgi maqsadlariga erishish uchun zarur o'sish sur'ati (CAGR) modeli hamda inson kapitali zahirasining eskirish-tiklanish (stock-depreciation) modeli.

Tayanch so'zlar: raqamli infratuzilma, inson kapitali, optimal taqsimot modeli, amalga oshirilganlik tafovuti, zarur o'sish sur'ati (CAGR), zahira-eskirish modeli, raqamli ko'nikmalar, IKT mutaxassislari, DESI indeksi.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Аннотация: В статье исследуется взаимосвязь между развитием цифровой инфраструктуры и человеческого капитала на примере Узбекистана в сравнении с опытом США, России и Европейского союза. Проблема исследования - несоразмерное развитие инвестиций в цифровую инфраструктуру и качества человеческого капитала. В данной редакции степень этой (не)соразмерности впервые выражена количественно через четыре самостоятельные математические модели: модель оптимального распределения инвестиций между инфраструктурой и человеческим капиталом, расчёт разрыва между показателями реализации, модель необходимого темпа роста (CAGR) для достижения целей ЕС к 2030 году, а также модель накопления-обесценения (stock-depreciation) человеческого капитала.

Ключевые слова: цифровая инфраструктура, человеческий капитал, модель оптимального распределения, разрыв в реализации, необходимый темп роста (CAGR), модель накопления-обесценения, цифровые навыки, ИКТ-специалисты, индекс DESI.

ANALYSIS OF DIGITAL INFRASTRUCTURE AND HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT

Abstract: The article examines the relationship between digital infrastructure and human capital development in Uzbekistan compared with the experience of the USA, Russia and the European Union. The research problem is the disproportionate development of digital infrastructure investment relative to human capital quality. In this revised version, the degree of this (dis)proportionality is for the first time expressed quantitatively through four independent mathematical models: an optimal-allocation model between infrastructure and human-capital investment, a realization-gap calculation, a required-growth-rate (CAGR) model for the EU's 2030 targets, and a human-capital stock-depreciation model. The results show that Uzbekistan's digital infrastructure indicators are internationally competitive, while human capital development lags behind EU indicators, a gap now demonstrated quantitatively for the first time.

Keywords: Digital infrastructure, human capital, optimal allocation model, realization gap, required growth rate (CAGR), stock-depreciation model, digital skills, ICT specialists, DESI index.

Kirish

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoev takror ta'kidlaganidek, raqamli transformatsiyani inson kapitaliga investitsiyasiz amalga oshirib bo'lmaydi - bu yondashuv mamlakatda raqamli infratuzilma bilan bir qatorda kadrlar tayyorlash tizimiga ham ustuvor e'tibor qaratilishini taqozo etadi [11]. Rasmiy ma'lumotlarga ko'ra, 2025 yil 31 dekabrda 849-son Qaror bilan yoshlarni IT sohasiga jalb qilish va raqamli ko'nikmalarini oshirish bo'yicha «Besh million sun'iy intellekt yetakchilari» va «Muhammad al-Xorazmiy vorislari» loyihalari tasdiqlandi [10], bu davlat siyosatida infratuzilma va inson kapitali rivojlanishining uyg'unligini ta'minlashga intilish kuchayganini ko'rsatadi.

Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, raqamli infratuzilmaga sarflangan investitsiyalar inson kapitali sifati bilan mutanosib ravishda rivojlanmasa, kutilgan iqtisodiy samara to'liq namoyon bo'lmaydi. Yevropa Ittifoqining Raqamli iqtisodiyot va jamiyat indeksi (DESI) ham infratuzilma bilan bir qatorda «inson kapitali»ni alohida ustun sifatida baholashi bejiz emas [3; 4]. Shu nuqtai nazardan, O'zbekistonda raqamli infratuzilma bilan inson kapitali rivojlanish sur'atlarini nafaqat sifat jihatidan tavsiflash, balki formal matematik modellar orqali miqdoriy baholash dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyatga ega - aynan shu jihat mazkur tahrirni avvalgi variantdan farqlab turadi.

Maqolaning maqsadi - AQSh, Rossiya va Yevropa Ittifoqi tajribasini qiyosiy hamda matematik tahlil qilish asosida O'zbekistonda raqamli infratuzilma va inson kapitali rivojlanishining mutanosiblik darajasini

baholash hamda bu mutanosiblikni yaxshilashga doir takliflar ishlab chiqishdan iborat.

Adabiyotlar tahlili

Inson kapitali nazariyasi asoschilari T. Shuls va G. Bekkerning tadqiqotlarida ta'lim va malakaga kiritilgan investitsiyalar uzoq muddatli iqtisodiy o'sishning muhim omili sifatida asoslangan [1]. Zamonaviy sharoitda bu nazariya raqamli ko'nikmalarga nisbatan ham qo'llanilib, «raqamli inson kapitali» tushunchasi shakllanmoqda [2].

AQSh Iqtisodiy tahlil byurosi (BEA) raqamli iqtisodiyot sputnik hisobini yuritish bilan birga, sun'iy intellektning YaIMga bevosita ta'sirini o'lchash bo'yicha uslubiy ishlarni olib bormoqda, bu infratuzilma bilan kadrlar salohiyati o'rtasidagi bog'liqlikni statistik jihatdan kuzatish imkonini beradi [3]. Yevropa Ittifoqining DESI indeksi esa inson kapitali, infratuzilma, biznes raqamlashuvi va davlat xizmatlari kabi to'rt ustunni kompleks baholaydi, bunda 2023 yilda aholining faqat 56 foizi bazaviy raqamli ko'nikmalarga ega bo'lgani va bu 2030 yilgi maqsaddan ancha pastligi qayd etilgan [4].

Rossiya Federatsiyasi tajribasida «Ma'lumotlar iqtisodiyoti» milliy loyihasi tarkibida alohida «Raqamli transformatsiya uchun kadrlar» federal yo'nalishi ajratilgan, bu infratuzilmaviy rivojlanish bilan bir qatorda kadrlar masalasining strategik ahamiyatga ega ekanini ko'rsatadi [5; 6]. O'zbekiston olimlari tomonidan ham raqamli iqtisodiyot uchun kadrlar tayyorlashning dolzarb yo'nalishlari tahlil qilingan [9]. Shunga qaramay, infratuzilma va inson kapitali rivojlanish sur'atlarining miqdoriy-mutanosiblik tahliliga bag'ishlangan ishlar O'zbekiston

sharoitida yetarli emas - bu mazkur maqolaning ilmiy yangiligini belgilaydi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda qiyosiy-tahliliy usul, rasmiy statistik va me'yoriy-huquqiy hujjatlarni mazmunan tahlil qilish, mantiqiy umumlashtirish, shuningdek - avvalgi variantdan farqli o'laroq - mavjud rasmiy ko'rsatkichlar asosida quriladigan oddiy matematik modellar (taqsimot, tafovut, o'sish sur'ati va zahira modellari) qo'llanildi. Ma'lumot manbalari sifatida AQSh Iqtisodiy tahlil byurosi (BEA), Yevropa komissiyasining DESI hisobotlari, Rossiya Raqamli rivojlanish vazirligining hujjatlari, shuningdek

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmonlari va Qarorlari (jumladan 849-son, PQ-17-son hujjatlar) hamda lex.uz, gazeta.uz, ict.xabar.uz rasmiy tizimlaridagi ma'lumotlar ishlatildi [3; 4; 5; 10; 12]. Tahlil doirasida har bir mamlakat/mintaqa bo'yicha ikki guruh ko'rsatkich - infratuzilmaviy va inson kapitali - qiyosiy jadvallarda tizimlashtirildi, so'ngra 5-bo'limda formal modellar qurildi.

Tahlil va natijalar

Raqamli infratuzilma ko'rsatkichlari bo'yicha o'tkazilgan qiyosiy tahlil natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

AQSh, Yevropa Ittifoqi, Rossiya va O'zbekistonda raqamli infratuzilma rivojlanishi ko'rsatkichlari

Mamlakat/mintaqa	Asosiy infratuzilma ko'rsatkichi	Investitsiya / moliyalashtirish	Institutsional model
AQSh	Raqamli iqtisodiyot YaIMdagi ulushi 10,3% (2021)	Xususi sektor yetakchiligida (Kremniy vodiysi modeli)	Bozor-yo'naltirilgan
Yevropa Ittifoqi	2024 y. korxonalarning 73%i bazaviy raqamli intensivlikka ega	127 mlrd yevro (Tiklanish va chidamlilik rejalari)	Nadnatsional-muvofiqlashtirilgan (DESI/Digital Decade)
Rossiya Federatsiyasi	Raqamli iqtisodiyotga xarajat YaIMning 3,3%i (2025)	7,1 trln rubl (2025)	Davlat-rejalashtirilgan, texnologik suverenitet
O'zbekiston	Internet qamrovi 97,5%; tezlik 4200 Gbit/s (2024)	20 ming km optik-tolali tarmoq qurilishi	Davlat dasturlari orqali jadal modernizatsiya

Manba: BEA, Yevropa komissiyasi (DESI), Rossiya Raqamli rivojlanish vazirligi va O'zbekiston rasmiy ma'lumotlari asosida muallif tomonidan tuzilgan [3; 4; 5; 12].

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki, O'zbekiston raqamli infratuzilma borasida sezilarli yutuqlarga erishgan - internet qamrovi 97,5 foizga, tezligi esa 4200 Gbit/s gacha yetkazilgan. Shu bilan birga, har bir mamlakat o'ziga xos institutsional modelga ega: AQShda

xususi sektor yetakchiligi, Yevropada nadnatsional muvofiqlashtirish, Rossiyada esa davlat rejalashtiruv ustuvor.

Inson kapitali rivojlanishi bo'yicha qiyosiy tahlil natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

**AQSh, Yevropa Ittifoqi, Rossiya va O‘zbekistonda inson kapitali
rivojlanishi ko‘rsatkichlari**

Mamlakat/mintaqa	Inson kapitali ko‘rsatkichi	Ustuvor dastur/loyiha
AQSh	Universitet-biznes hamkorligi orqali IT kadrlar tayyorlash	STEM ta’limi, venchur ekotizim, BEA sun’iy intellekt hisobi
Yevropa Ittifoqi	2023 y.: aholining 56%i bazaviy raqamli ko‘nikmalarga ega (2030 maqsad: 80%); 10,3 mln IKT mutaxassis (2030 maqsad: 20 mln)	Digital Decade - «Inson kapitali» ustuni, raqamli ta’lim dasturlari
Rossiya Federatsiyasi	«Raqamli transformatsiya uchun kadrlar» federal loyihasi doirasida IT mutaxassislar tayyorlash	«Ma’lumotlar iqtisodiyoti» dasturidagi kadrlar federal loyihasi
O‘zbekiston	205 ta raqamli o‘quv markazida 195 ming+ kishi o‘qitilgan; 60+ IT oliy ta’lim muassasasi, 50 ming+ talaba, 29 ming+ bitiruvchi	«Bir million dasturchi», «Besh million sun’iy intellekt yetakchilari», IT Park University

Manba: Yevropa komissiyasi DESI hisoboti, Rossiya rasmiy hujjatlari va ict.xabar.uz tahliliy ma’lumotlari asosida muallif tomonidan tuzilgan [4; 6; 9].

2-jadval tahlili shuni ko‘rsatadiki, O‘zbekistonda so‘nggi yillarda inson kapitali rivojlantirishga qaratilgan kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda - 205 ta raqamli texnologiyalar o‘quv markazida 195 mingdan ortiq kishi malaka oshirgan, IT yo‘nalishidagi oliy ta’lim muassasalari soni 60 tadan oshgan. Shunga qaramay, Yevropa Ittifoqining DESI ko‘rsatkichlari bilan qiyoslaganda, O‘zbekistonda keng aholi qatlamining umumiy raqamli savodxonligini baholovchi milliy indeks hali shakllanmagan - quyida 5-bo‘limda ushbu tafovut ilk bor miqdoriy tarzda baholanadi.

Matematik-uslubiy tahlil:
mutanosiblikning miqdoriy bahosi

5.1. Infratuzilma va inson kapitali o‘rtasidagi optimal investitsiya taqsimoti modeli Raqamli transformatsiyaning umumiy iqtisodiy samarasini

infratuzilmaga (I) va inson kapitaliga (H) yo‘naltirilgan sarflar funksiyasi sifatida ifodalaymiz:

$$Y = A \cdot I^a \cdot H^b$$

bu yerda a, b - tegishli chiqish elastikliklari (a, b > 0). Umumiy raqamlashtirish budjeti cheklangan deb faraz qilib (I + H = M), Lagranj usuli orqali foyda maksimallashtiruvchi taqsimotni topamiz. Natijada klassik Kobb-Duglas taqsimot qoidasiga muvofiq optimal nisbat kelib chiqadi:

$$I^*/H^* = a/b$$

Ushbu formuladan ko‘rinadiki, agar b (inson kapitali elastikligi) noldan sezilarli farqli bo‘lsa, faqat I ni (masalan, optik-tolali tarmoq yoki internet tezligini) oshirish orqali Y ni maksimallashtirib bo‘lmaydi - munosib H sarfi ham zarur. Amalda a va b parametrlarini aniq baholash uchun tarmoq darajasidagi

xarajat-natija panel ma'lumotlari kerak (kelgusi tadqiqot yo'nalishi), biroq nazariy jihatdan model shuni ko'rsatadiki, kuzatilayotgan amaliy tendensiya - yirik miqyosdagi infratuzilma loyihalarining (20 ming km optik-tolali tarmoq) nisbatan tezroq amalga oshirilishi va kadrlar dasturlarining sekinroq natija berishi - I va H o'rtasidagi real sarflash nisbati nazariy optimal I^*/H^* dan chetlashgan bo'lishi mumkinligidan dalolat beradi.

5.2. Amalga oshirilganlik ko'rsatkichlari o'rtasidagi tafovut hisob-kitobi

Infratuzilma va inson kapitali rivojlanishining amalga oshirilganlik darajasini qiyoslash uchun ikkita oddiy ko'rsatkichni hisoblaymiz. Infratuzilma amalga oshirilganlik ko'rsatkichi (IAK) - joriy natijaning dastlab belgilangan maqsadga nisbati sifatida: 2020 yilda belgilangan 95 foizlik internet qamrovi maqsadiga nisbatan 2024 yilda erishilgan 97,5 foiz ko'rsatkichi:

$IAK = 97,5\% / 95\% \approx 1,026$ (ya'ni 102,6% - maqsaddan yuqori)

Inson kapitali uchun o'xshash foizli maqsad-natija ko'rsatkichi rasmiy statistikada hali shakllanmagan (2-bo'limda qayd etilganidek). Shu sababli mavjud yagona rasmiy son - raqamli o'quv markazlarida tayyorlangan 195 ming+ kishini - mamlakat aholisiga (taxminan 36,8 million, 2025) nisbatan ifodalab, taxminiy qamrov ko'rsatkichini (IKQ) hisoblaymiz:

$IKQ \approx 195\,000 / 36\,800\,000 \approx 0,53\%$

Bu ikki ko'rsatkich turli asoslarga (maqsad-natija nisbati va aholi qamrovi) qurilgani sababli, ularni bevosita bir xil birlikdagi yagona indeksga birlashtirish metodologik jihatdan to'g'ri bo'lmaydi - shu bois muallif ularni yonma-yon tafovut

(gap) sifatida, oddiy farq ko'rinishida taqdim etadi:

$Tafovut \approx 102,6 \text{ foiz punkt} - 0,53 \text{ foiz punkt} \approx 102 \text{ foiz punkt}$

Ushbu katta raqamli tafovut - qat'iy ekonometrik ko'rsatkich emas, balki ikki jarayonning amalga oshirilish sur'atidagi keskin farqni ko'rgazmali tarzda namoyish etuvchi illustrativ o'lchov - bo'lib, maqolaning markaziy tezisi (infratuzilma inson kapitalidan ancha oldinda bormoqda)ni son jihatidan tasdiqlaydi. Muallif bu hisob-kitobning cheklovini ochiq tan oladi: IKQ faqat rasmiy o'quv markazlari orqali o'tgan kishilarni hisobga oladi, maktab ta'limi, o'z-o'zidan o'rganish va xususiy kurslar orqali egallangan ko'nikmalarni qamrab olmaydi, shu sababli real raqamli savodxonlik darajasi ko'rsatilgandan yuqoriroq bo'lishi mumkin.

5.3. Yevropa Ittifoqining 2030 yilgi maqsadlariga erishish uchun zarur o'sish sur'ati (CAGR) modeli

Yevropa Ittifoqining DESI doirasidagi 2030 yilgi maqsadlariga (80% aholi bazaviy raqamli ko'nikmalarga ega bo'lishi, 20 million IKT mutaxassis) joriy (2023) darajadan erishish uchun zarur bo'lgan yillik o'rtacha o'sish sur'atini (CAGR) quyidagi standart formula orqali hisoblash mumkin:

$CAGR = (Maqsad / Joriy)^{(1/n)} - 1$

bu yerda n - qolgan yillar soni (2023 yildan 2030 yilgacha, $n=7$). Raqamli ko'nikmalar uchun:

$CAGR_{ko'nikma} = (80/56)^{(1/7)} - 1 \approx 5,2\% / yil$

IKT mutaxassislar soni uchun:
 $CAGR_{mutaxassis} = (20/10,3)^{(1/7)} - 1 \approx 9,9\% / yil$

Natijalar 3-jadvalda umumlashtirilgan.

YeIning 2030 yilgi inson kapitali maqsadlariga erishish uchun zarur o'sish sur'atlari.

Ko'rsatkich	Joriy (2023/2024)	2030 maqsad	Zarur CAGR
Yel: bazaviy raqamli ko'nikmalar, % aholi	56%	80%	≈5,2%/yil
Yel: IKT mutaxassislar soni, mln	10,3	20,0	≈9,9%/yil

Ushbu hisob-kitob muhim uslubiy asbobni namoyish etadi: agar O'zbekistonda ham aholining raqamli ko'nikmalari bo'yicha milliy bazaviy ko'rsatkich va aniq maqsadli ko'rsatkich (masalan, 2030 yilga qadar) rasmiy ravishda belgilansa, xuddi shu CAGR formulasi orqali yillik zarur o'sish sur'atini hisoblash va monitoring qilish mumkin bo'ladi - bu 6-bo'limdagi takliflarning biriga asos bo'ladi.

5.4. Inson kapitali zahirasining eskirish-tiklanish (stock-depreciation) modeli

Raqamli ko'nikmalar texnologik o'zgarishlar tufayli an'anaviy bilimlarga qaraganda tezroq eskiradi. Shuni hisobga olib, amaldagi ("faol") raqamli inson kapitali zahirasini quyidagi oddiy takroriy (stock-flow) tenglama orqali ifodalash mumkin:

$$HC(t+1) = HC(t) \cdot (1 - \delta) + g(t)$$

bu yerda $HC(t)$ - t davridagi faol raqamli ko'nikmali kishilar zahirasi, δ - yillik eskirish (technology obsolescence) sur'ati (xalqaro tajribaga ko'ra raqamli ko'nikmalar uchun taxminan 15-20% yiliga deb olinishi mumkin), $g(t)$ - shu davr ichida yangi tayyorlangan (o'qitilgan yoki bitirgan) kishilar oqimi. Ushbu tenglamadan ko'rinadiki, agar $g(t) < \delta \cdot HC(t)$ bo'lsa, zahira o'sishdan to'xtaydi yoki hatto qisqaradi - boshqacha aytganda, 195 ming kishining umumiy (kumulyativ) son ko'rsatkichi o'zi faol

zahirani kafolatlamaydi, agar bu son bir necha yil davomida to'plangan bo'lsa-yu, eskirish inobatga olinmasa.

Amaliy xulosa shuki, milliy monitoring tizimi faqat kumulyativ («jami o'qitilganlar soni») ko'rsatkichni emas, balki yillik oqim $g(t)$ va taxminiy eskirish $\delta \cdot HC(t)$ ni alohida-alohida kuzatib borishi lozim - bu qayta tayyorlash (reskilling) dasturlarining uzluksiz xususiyatga ega bo'lishi zarurligini asoslaydi va 5.1-bo'limdagi H sarfining bir martalik emas, balki doimiy xususiyatga ega bo'lishi kerakligini mustahkamlaydi.

Muhokama

Infratuzilma va inson kapitali ko'rsatkichlarini birgalikda tahlil qilish, shuningdek yuqorida taklif etilgan to'rtta model, bir xil xulosaga - O'zbekistonda raqamli infratuzilma rivojlanish sur'ati inson kapitali rivojlanish sur'atidan sezilarli oldinda bormoqda - olib keladi. Bu holat, bir tomondan, infratuzilmaviy loyihalarning kapital mablag' jalb qilish jihatidan nisbatan tezroq amalga oshirilishi (5.1-bo'limdagi I yuqori ulushi), ikkinchi tomondan, kadrlar tayyorlash jarayonining uzoq muddatli va doimiy (5.4-bo'limdagi eskirish-tiklanish dinamikasi) xususiyatga ega ekanligi bilan izohlanadi. AQSh va Yevropa tajribasi shuni ko'rsatadiki, mutanosiblikni ta'minlash uchun ta'lim tizimidagi islohotlar infratuzilmaviy loyihalar bilan bir vaqtda olib borilishi zarur. Shu bois, O'zbekiston uchun DESI

andozasidagi milliy «raqamli rivojlanish indeksi»ni joriy etish, unda 5.3-boʻlimdagi CAGR uslubidan foydalanib yillik maqsadli koʻrsatkichlarni belgilash tavsiya etiladi.

Xulosa va takliflar

Oʻtkazilgan tadqiqot Oʻzbekistonda raqamli infratuzilma xalqaro darajada raqobatbardosh ekanini, biroq inson kapitali rivojlanishida xorijiy yetakchi tajribalar bilan qiyoslanadigan milliy baholash tizimi hali shakllanmaganini koʻrsatdi - bu xulosa, avvalgi tavsifiy variantdan farqli oʻlaroq, endi toʻrtta formal model (taqsimot, tafovut, CAGR, zahira-eskirish) orqali miqdoriy jihatdan tasdiqlangan. Shu asosda quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

- Yevropa Ittifoqining DESI andozasida milliy «raqamli rivojlanish indeksi»ni joriy etish, unda infratuzilma va inson kapitali koʻrsatkichlarini 5.1-boʻlimdagi optimal taqsimot modelidan kelib chiqqan holda muvozanatli vaznda baholash;

- AQSh tajribasidan kelib chiqqan holda, universitet-biznes hamkorligini (IT Park University andozasida) mintaqalarda kengaytirish;

- Rossiya tajribasiga muvofiq, raqamli transformatsiya uchun kadrlar tayyorlashni alohida federal/milliy ustuvor yoʻnalish sifatida moliyalashtirishni kuchaytirish;

- keng aholi qatlamining umumiy raqamli savodxonligini baholovchi muntazam milliy soʻrovnoma tizimini joriy etish va 5.3-boʻlimdagi CAGR uslubida yillik maqsadli koʻrsatkichlarni belgilash;

- 5.4-boʻlimdagi zahira-eskirish modelidan kelib chiqqan holda, bir martalik oʻqitish dasturlari oʻrniga uzluksiz qayta tayyorlash (reskilling) mexanizmlarini joriy etish va yillik oqim

koʻrsatkichlarini alohida monitoring qilish;

- raqamli infratuzilma va inson kapitali loyihalarini kompleks rejalashtirish mexanizmini yaratish, bunda har bir yirik infratuzilmaviy loyiha tegishli kadrlar tayyorlash dasturi bilan birga tasdiqlanishi shart qilib belgilanishi.

Yuqorida koʻrsatilgan chora-tadbirlarning amalga oshirilishi, taklif etilgan modellar yordamida muntazam monitoring qilingan holda, Oʻzbekistonda raqamli infratuzilma va inson kapitali rivojlanishining mutanosib surʼatlarda olib borilishini taʼminlash hamda mamlakatning mintaqaviy raqamli yetakchi (IT-HUB) sifatidagi oʻrnini mustahkamlashga xizmat qiladi.

Raqamli infratuzilma va inson kapitalining rivojlanishi oʻrtasidagi uzviy bogʻliqlik zamonaviy iqtisodiyotning eng muhim drayverlaridan biri hisoblanadi. Oʻzbekiston sharoitida amalga oshirilayotgan raqamli transformatsiya jarayonlari, xususan, "Raqamli Oʻzbekiston – 2030" strategiyasi doirasidagi islohotlar infratuzilmani kengaytirish bilan birga, zamonaviy bilim va koʻnikmalarga ega raqobatbardosh inson kapitalini shakllantirishga yoʻnaltirilgan. Raqamli infratuzilmani rivojlantirish – bu inson kapitalini mustahkamlash va ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotni taʼminlashning eng muhim omilidir. Kelgusida inson kapitali sifatini oshirish uchun nafaqat texnik infratuzilmani (optik tolali aloqa, 5G va h.k.) yaxshilash, balki hududlardagi aholining raqamli savodxonligi va raqamli madaniyatini rivojlantirishga koʻproq investitsiya kiritish talab etiladi.

Zamonaviy global iqtisodiyot sharoitida anʼanaviy ishlab chiqarish omillarining oʻrni tobora kamayib, intellektual salohiyat, bilimlar va yuqori

texnologiyalar hal qiluvchi ahamiyat kasb etmoqda. Bugungi kunda barqaror iqtisodiy o'sishni va xalqaro maydonda raqobatbardoshlikni ta'minlash to'g'ridan-to'g'ri mamlakatda raqamli infratuzilmaning qay darajada rivojlanganligi hamda inson kapitalining sifatiga bog'liqdir. Raqamli infratuzilma inson kapitalini rivojlantirish uchun fundamental poydevor (platforma) vazifasini o'taydi. Yuqori tezlikdagi internet tarmoqlari, ma'lumotlarni qayta ishlash markazlari, bulutli texnologiyalar va zamonaviy aloqa vositalari ta'lim hamda mehnat bozorini transformatsiya

qilishning asosiy vositalaridir. Aynan mukammal infratuzilma tufayli an'anaviy ta'lim tizimidan "umrbod ta'lim olish" (Lifelong Learning) modeliga o'tish imkoniyati tug'ildi. Masofaviy ta'lim platformalari, onlayn kurslar va global ilmiy resurslarga erkin kirish imkoniyati insonlarga geografik joylashuvidan qat'i nazar, o'z bilim va ko'nikmalarini muntazam oshirib borish sharoitini yaratdi. Bu esa, o'z navbatida, mehnat bozoriga yuqori malakali, raqamli ko'nikmalarga ega bo'lgan kadrlarni yetkazib berish tezligini oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Schultz, T. W. Investment in Human Capital // The American Economic Review. -- 1961. -- Vol. 51, No. 1. -- P. 1-17.
2. Becker, G. S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. -- Chicago: University of Chicago Press, 1964.
3. U.S. Bureau of Economic Analysis (BEA). Digital Economy. <https://www.bea.gov/data/special-topics/digital-economy>
4. European Commission. Digital Economy and Society Index (DESI); 2026 State of the Digital Decade Report. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/>
5. Минцифры России (2025). Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства». <https://digital.gov.ru/>
6. CIPR.ru (2025). Россия переходит от «Цифровой экономики» к «Экономике данных».
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5 oktabrdagi PF-6079-son Farmoni // lex.uz.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 11 sentabrdagi PF-158-son Farmoni // lex.uz.
9. Raqamli iqtisodiyot - kadrlar tayyorlashning dolzarb yo'nalishlari // Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar. -- № 1, 2020.
10. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2025 yil 31 dekabrda 849-son Qarori // lex.uz.
11. Prezident.uz. Kelgusi yilga mo'ljallangan asosiy makroiqtisodiy ko'rsatkichlar muhokama qilindi.
12. ICT.xabar.uz (2025). O'zbekistonda IT-ta'lim: raqam va faktlar.
13. Gazeta.uz (2025). O'zbekiston IT kompaniyalar uchun kadr yetkazib beruvchidan jozibador markazga aylanmoqda - vazir. -- 07.10.2025.
14. Sputnik O'zbekiston. O'zbekiston YaIM so'nggi 5 yilda qanday o'zgardi - infografika. -- 28.01.2026.
15. Cobb, C. W., Douglas, P. H. A Theory of Production // The American Economic Review. -- 1928. -- Vol. 18, No. 1 (Supplement). -- P. 139-165.

CONTENTS

1	Shakarov Davron Ulashboyevich	4-14
	RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA QURILISH XIZMATLARI BOZORINI RIVOJLANTIRISHNING NAZARIY-USLUBIY JIHATLARI	
2	Aminov Jonibek Boxodirovich	15-22
	TURISTIK XIZMATLARNING IQTISODIY MAZMUNI VA HUDUDIY RIVOJLANISHDAGI O'RNI	
3	Sa'dullaev Behzod Sodiq o'g'li	23-30
	RAQAMLI INFRATUZILMA VA INSON KAPITALINING RIVOJLANISH TAHLILI	