

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

2026-YIL
IYUN/6-SON, II-QISM



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 - Texnika fanlari

08.00.00 - Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



muhandislik **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 2026-yil, iyun.

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

Shakarov Zafar G'afarovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

Tahrir hay'ati:

Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbonov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

Kalonova Moxigul Baxritdinovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

Mirzayev Kulmamat Djanzakovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

Karimova Nilufar Sadirdin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Norboyev Odil Abrayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Mirzayev Kulmamat Djanzakovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Karimova Nilufar Sadirdin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Pardaev Umidjon Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Xolmirzayev Ulug'bek Abdulazizovich, Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc)

muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
05.01.07 – Matematik modellashtirish
05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)
05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti
08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
08.00.02 – Makroiqtisodiyot
08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
08.00.06 – Ekonometrika va statistika
08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
08.00.11 – Marketing
08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
08.00.13 – Menejment
08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK
Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

XO'JALIK YURITUVCHI SUBYEKTLARNING LIKVIDLILIGINI TA'MINLASH MASALALARI.....	10
Bauyetdinov M.J.	
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA OLIY TA'LIM TIZIMINI MODERNIZATSIYA QILISH STRATEGIYASI.....	18
Usmanova Zumrad Islamovna, Xasanova Yulduz Kayumovna	
TOKLI O'TKAZGICHLARDA MAGNIT MAYDON INDUKSIYASINING NAZARIY TAHLILI	23
O'ngboyev Anvar, Umarov Uyg'un, Dusiyorov Jaxongir, Jonimqulov Mirtemur	
QISHLOQ XO'JALIGIDA SUV RESURSLARINI BOSHQARISHNING INNOVATSION MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....	30
Akbarova Shaxnoza Yakub qizi	
IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA ASALARICHILIK TARMOG'I SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA DAVLAT QO'LLAB-QUVVATLASH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH	33
Farmanov Jonibek Ziyadullayevich	
BILVOSITA SOLIQLARNI MA'MURIY BOSHQARISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH YO'NALISHLARI	38
Mansurova Arofatxon Shavkat qizi	
BANKLARNING MOLIVAVIY BARQARORLIGINI XALQARO USULLAR VA MEZONLAR ASOSIDA BAHOLASHNI TAKOMILLASHTIRISH.....	43
G'aybulloyev Suxrob Odil o'g'li	
IDEMPOTENT O'LCHOVLAR SIMPLEKSIDA ANIQLANGAN CHIZIQLI OPERATORLAR DINAMIKASINING EKOLOGIK MODELLASHTIRISHDAGI TATBIQI	50
Karimov Muzaffar Musaxonovich, Karimova Shalola Musayevna	
BANKLARARO LIKVIDLILIKNI BOSHQARISHDA SUN'IY INTELLEKT VA BIG DATA TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASH ISTIQBOLLARI	56
Baxromov Nodirjon Muxammadamin o'g'li	
BANKLARDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA XIZMAT KO'RSATISH SIFATINI OSHIRISH	60
Asemova Rano Jabbarbergenovna	
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН НА ОСНОВЕ СЦЕНАРНОГО АНАЛИЗА РАЗВИТИЯ АПК.....	66
Ли Марина Рудольфовна	
POLIMER VA UGLEROD NANOTOLALI MODIFIKATORLAR ASOSIDA BITUM KOMPOZITSIYALARINING REOLOGIK, MIKROTUZILMAVIY VA ADGEZION XOSSALARINI TAKOMILLASHTIRISHNING QIYOSIY TAHLILI	70
Hasanov Bahrom Bo'ronovich	
XORIJIY TADBIRKORLIK RIVOJLANISHIGA XALQARO IQTISODIY INTEGRATSIYANING TA'SIRI.....	76
Mamatraimov Islom Mamanazarovich	
SULFIDLI POLIMETALL RUDALARNI SELEKTIV FLOTATSIYALASHDA YANGI AVLOD REAGENTLARINI QO'LLASHNING TEXNOLOGIK YECHIMLARI TAHLILI.....	79
Xushvaqтова Zamira Hikmatulloyevna, Saidaxmedov Aktam Abdisamiyevich	
LOGICLABUZ: A BROWSER-NATIVE CO-SIMULATION PLATFORM FOR THE VIRTUALIZATION OF MULTI-MCU ROBOTIC SYSTEMS	84
Ergashev Adizbek Kamol ugli	
DUBAY IQTISODIYOTINING DIVERSIFIKATSIYALASHUV BOSQICHLARI VA UNDAN O'ZBEKISTONDA FOYDALANISH IMKONIYATLARI.....	94
Dilmira Abdumalikovna Shamusarova	
MINTAQADA TIBBIY TURIZMNI RIVOJLANTIRISHNING XALQARO MODELLARI.....	99
Yusupova Mehrigon O'ktamovna	
EKONOMETRIK MODELLARNI TANLASH VA ULARNING SIFATINI BAHOLASHDA INTEGRAL MEZONNI QO'LLASH	104
Turayev Baxtiyor Ergashevich	



PHP VA SUN'YI INTELLEKT SINERGIYASI: LARAVEL ASOSIDA INTELLEKTUAL VEB-TIZIMLARNI LOYIHALASH ARXITEKTURASI.....	110
Jo'rayev To'xtasin, Abdusattarov Odiljon, Boymatov Mexrojiddin, Temirova Orifa, Yuldashboyev Shermuxammad	
CORPORATE GOVERNANCE QUALITY, FOREIGN DIRECT INVESTMENT, AND ECONOMIC GROWTH: A PANEL ECONOMETRIC ANALYSIS OF CENTRAL ASIAN COUNTRIES (2003–2024).....	119
Yusufjon Pulatov	
TIJORAT BANKLARI KREDIT PORTFELINI DIVERSIFIKATSIYA QILISH VA KREDIT RISKLARINI BOSHQARISHNI TAKOMILLASHTIRISH YO'NALISHLARI.....	129
Sheraliyev Olimjon O'ktam o'g'li	
МЕХАНИЗМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ.....	135
T.T. Жураев	
XORAZM VILOYATIDA KICHIK BIZNES VA XUSUSIY TADBIRKORLIKNI RIVOJLANTIRISH ASOSIDA HUDUDIY BANDLIKNI KENGAYTIRISH MEKANIZMLARI	140
Azadova Gulnoza Sardorbekovna	
YASHIL IQTISODIYOT, RESURS SAMARADORLIGI, TABIIY KAPITAL, AYLANMA IQTISODIYOT, EKOLOGIK SAMARADORLIK VA INKLYUZIV O'SISH TUSHUNCHALARINING ILMIY EVOLYUTSIYASI TAHLILI	146
Karimov Islombek Bekpo'lat o'g'li	
РОЛЬ АЛГОРИТМОВ В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НА СОВРЕМЕННЫХ РЫНКАХ КАПИТАЛА	153
Алиева Сусанна Сейрановна	
РОЛЬ АЛГОРИТМОВ В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НА СОВРЕМЕННЫХ РЫНКАХ КАПИТАЛА	153
Алиева Сусанна Сейрановна	
BUXORO VILOYATIDA ERKIN IQTISODIY ZONALAR FAOLIYATI VA ASOSIY KO'RSATKICHLARI TAHLILI.....	160
Ibragimov Aziz Turayevich	
ALOQA XIZMATLARINI KO'RSATUVCHI SUBYEKTLARDA SOLIQLAR HISOBINI TAKOMILLASHTIRISH	168
Shirinov Uchqun, Bahodirova Madinabonu	
TA'LIM XIZMATLARI EKSPORTINI RIVOJLANTIRISHGA TA'SIR ETUVCHI OMILLARNING SWOT VA OMILLI TAHLILI.....	176
Alimova Shamsiya Abidovna	
ВЫЗОВЫ РАЗВИВАЮЩИХСЯ РЫНКОВ: ИНФРАСТРУКТУРНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ, ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ.....	182
Умарова Шахноза Акбаровна	
YASHIL IQTISODIYOT SHAROITIDA QUYOSH ENERGIYASIGA ASOSLANGAN YOMG'IRLATIB SUG'ORISH TIZIMINING IQTISODIY-EKOLOGIK SAMARADORLIGINI BAHOLASH.....	190
Nurmetova Muyassar Jumanazarovna	
TIJORAT BANKLARI KREDITLARINING DAROMADLILIGINI OSHIRISH YO'LLARI.....	200
Ulug'bek Abraxmatov	
ZAMONAVIY TELEKOMMUNIKATSIYA TARMOQLARIDA TRAFIK TURLARINING XUSUSIYATLARI VA ULARNING XIZMAT KO'RSATISH SIFATIGA TA'SIRI.....	204
Abdujapparova M.B., Mirxosilov M.M.	
TURIZMNI MINTAQAVIY RIVOJLANTIRISHDA KLASTERLASH MODELINING TAMOYILLARI VA TARKIBIY ELEMENTLARI	209
Abduxamidov Sarvar Adxamovich	
DIGITAL TECHNOLOGIES AND FOOD SECURITY IN DEVELOPED COUNTRIES	214
Rakhmatova Mukhlisa Dilshod qizi	



THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF THE TOURISM SECTOR OF UZBEKISTAN: AN ECONOMETRIC ANALYSIS	221
Toshmurod Kulmanov, Sarvar Urinov	
QISHLOQ XO'JALIGIDA INNOVATSION JARAYONLARNI MOLIYALASHTIRISHNING MATEMATIK MODELI	228
Ishniyazov Baxrom Normamatovich, A'zam Qutbiddin A'zamzoda	
ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ МЕДИЦИНСКОЕ СТРАХОВАНИЕ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	234
Омокеев Максымбек Конколойевич	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA MINTAQAVIY TURIZMNI RIVOJLANTIRISHNING ZAMONAVIY MEKANIZMLARI	239
Abduxamidov Sarvar Adxamovich	
МАХАЛЛИЙ BYUDJET XARAJATLARI SAMARALI IJROSINING MOLIYAVIY MUSTAQILLIKKA TA'SIRI	244
Usmonov Parviz Shavkatovich	
О'ZBEKISTONDA NAQD PULLARNING AYLANMASINI QISQARTIRISH IMKONIYATLARI	249
Gadoyev So'hrob Jumakulovich	
СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ УСЛУГ	258
Абдуллаева Зульфия Иззатовна	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA O'ZBEKISTONDA TURIZM XIZMATLARI SAMARADORLIGINI OSHIRISH BO'YICHA IJTIMOY-IQTISODIY ISLOHOTLAR TAHLILI.....	263
Xalimov Shaxboz Xalimovich	
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОБЪЁМА ИНВЕСТИЦИЙ К УРОВНЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПРОЗРАЧНОСТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ	270
Бекматов Акмал Курбонмахматович	
MINTAQANI BARQAROR RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI IQTISODIYOT SALOHİYATINI OSHIRISH (XORAZM VILOYATI MISOLIDA)	277
Samandarov Jamshidbek Davronbekovich	
SANOAT KORXONALARIDA INVESTITSIYA JARAYONLARI RIVOJLANISHINING ASOSIY OMILLARI VA ISTIQBOLDAGI RIVOJLANISH TENDENSIYALARI.....	283
Quvatova Gulzoda Faxriddin qizi	
ANTIBAKTERIAL FAOLLIKKA EGA BO'LGAN YANGI ORGANIK ASOSLI, XONA HARORATIDA FOSFORLANUVCHI MATERIALLARNING FUNKSIONAL XOSSALARI	292
Ro'ziyev Suxrobjon Qahramon o'g'li	
SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING BANK XIZMATLARIGA INTEGRATSIYASI	299
Abdullayeva Madinabonu Xasanboyevna	
LOGISTIKA KOMPANIYALARIDA BOSHQARUV TIZIMLARINI LOYIHALASHTIRISHNING XORIJIY TAJRIBASI VA UNI RESPUBLIKA KICHIK TRANSPORT-LOGISTIKA KORXONALARIDA QO'LLASH.....	305
Shadibekova Dildor Abduraxmanovna	
AGROVOLTAIKA VA VENCHUR KAPITAL: O'ZBEKISTONDA QISHLOQ XO'JALIGI VA QUYOSH ENERGIYASINI BIRLASHTIRGAN INNOVATSION INVESTITSIYA MODELINI SHAKLLANTIRISH IMKONIYATLARI.....	311
Qarajanova Gulnoza Tolliyevna	
SUV RESURSLARIDAN FOYDALANISH TIZIMINI AVTOMATLASHTIRISHDA SOLIQLARNING ROLINI OSHIRISH MASALALARI	320
Boymurotov Sodiq	
HUDUDIY IQTISODIY RIVOJLANISHDA KICHIK BIZNESNING INSTITUTSIONAL OMILLARI	324
Toirjonov Sardorbek Dilshodjon o'g'li	
QURILISH XIZMATLARI KO'RSATISH TIZIMINING SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISH MUAMMOLARI.....	329
Qidirniyazov Ajiniyaz Sherniyazovich	



TIJORAT BANKLARIDA KROSS-SOTUVLAR TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH.....	334
Xudayarova Xurshida Abdunazarovna	
BIZNES JARAYONLARI SAMARADORLIGINI INTEGRAL INDEKS ASOSIDA BAHOLASH.....	338
Shodmanov Toshtemir Ro'ziyevich	
O'ZBEKISTONNING ENERGETIK SALOHİYATI EMPIRIK TAHLILI.....	342
Nigmatullayeva Gulchexra Nurullayevna	
FAVQULOTDA VAZIYATLARDA SUV TOSHQINI VA SEL HOLATLARIDA AHOLI VA HUDUDLARINI HIMOYA QILISHGA SALBIY TA'SIR KO'RSATUVCHI MUAMMOLI MASALALAR VA ULARNI BARTARAF QILUVCHI BULDOZER ISHCHI JIHOZI KONSTRUKSIYASI.....	354
Yangiboyev G'iyosjon, Asqarxo'jayev To'lqin	
KAM XARAJATLI AVIATASHUVCHILAR FAOLIYATINING FAOLIYATINING SAMARQAND TURIZMI RIVOJLANISHIGA TA'SIRI.....	359
Alisher Suyunov	
POLIMER VA UGLEROD NANOTOLALI MODIFIKATORLAR ASOSIDA BITUM KOMPOZITSIYALARINING REOLOGIK, MIKROTUZILMAVIY VA ADGEZION XOSSALARINI TAKOMILLASHTIRISHNING QIYOSIY TAHLILI.....	366
Hasanov Bahrom Bo'ronovich	
GEN Z AVLODI BILAN ISHLASHDA HR STRATEGIYALARI.....	372
Xasanov Sarvar Ulug'bek o'g'li	
МЕНЕДЖМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	378
Махмудов Суннатжон Абдужаббор угли	
ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРЕИМУЩЕСТВ ВНЕДРЕНИЯ «СМАРТ-ТУРИЗМА» В УЗБЕКИСТАНЕ.....	383
Юсубова Махлиё Икромовна	
HUDUDLARDA TURISTLARGA UMUMIY OVQATLANISH XIZMATLARINI RIVOJLANTIRISHNING STRATEGIK MODELINI TAKOMILLASHTIRISH: EKOTIZIMLI YONDASHUV.....	389
Maxmadiyeva Charos Xayrullayevna	
HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI FANINING FANLARARO BOG'LIQLIGI: NAZARIY ASOSLAR VA AMALIY YONDASHUV.....	397
Nigmatjonov Sardor Abdumannobovich	
KICHIK BIZNES SUBYEKTLARINING BANDLIKNI TA'MINLASHDAGI AHAMIYATI.....	403
Mamadaliyev Doniyorbek Shuxratbek o'g'li	
O'ZBEKISTON SHAHARLARINING EKOTRANSFORMATSIYASI.....	410
Xusainov Oybek Djabbarovich	
KAPITAL BOZORI ORQALI MOLIYALASHTIRILADIGAN INVESTITSION LOYIHALARDA RISKLARNI BAHOLASH VA BOSHQARISH.....	414
G'afurov Sherzod Abduvaxob o'g'li	
QORAQALPOG'ISTON RESPUBLIKASIDA QISHLOQ XO'JALIGINING EKOLOGIK BARQARORLIGINI OSHIRISHDA SMART TEXNOLOGIYALARNI TATBIQ ETISH METODOLOGIYASI.....	421
Mirzataev Salamat Muratbaevich	
OZIQ-OVQAT BOZORI RIVOJLANISHINI PROGNOZLASH MEXANIZMINI O'RGANISH METODIKASI.....	426
Omonturdiyev Ortiq Eshboyevich, Abduraxmanova Zuxra Toxir qizi	
ЭЛЕКТРОННОЕ ГОСУДАРСТВО И ЦИФРОВЫЕ СЕРВИСЫ: ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА В УЗБЕКИСТАНЕ.....	434
Ли Д.Э.	
KICHIK TADBIRKORLIK SUBYEKTLARI FAOLIYATINING MAKROIQTISODIY TAHLILI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI.....	440
Xikmatullayeva Nargiza Jamoliddin qizi	
INNOVATSION YONDASHUVLAR ASOSIDA RAQAMLI MARKETING STRATEGIYALARINI RIVOJLANTIRISH USULLARI.....	446
Uzoqova Dilnoza Yusuf qizi	



TO'QIMACHILIK KORXONALARIDA YASHIL MARKETING VOSITALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI.....	453
Jo'raboyev Jurabek Muhibillo o'g'li XIZMATLAR SOHASINI RIVOJLANTIRISH ORQALI KAMBAG'ALLIKNI QISQARTIRISH DAVLAT IJTIMOY- IQTISODIY SIYOSATINING USTUVOR YO'NALISHLARIDAN BIRI.....	457
Islomov Shuhrat Marufjonovich, Saporov Murod Irgashovich O'ZBEKISTONDA TASHISH VA SAQLASH XIZMATLARI BOZORINING RIVOJLANISH XUSUSIYATLARI ..	462
Usmanova Zumrad Islamovna, Pardayeva Kamola OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA TA'LIM SIFATINI BOSHQARISH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....	467
Xasanova Yulduz Kayumovna HISOBLASH TAFAKKURI ASOSIDA DASTURLASH MASALALARINI YECHISH JARAYONINING FORMAL- ALGORITMIK MODELINI ISHLAB CHIQISH	472
Husanova Surayyo Hamza qizi DIGITAL INTERNATIONALIZATION AND GLOBAL COLLABORATION OPPORTUNITIES FOR HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN UZBEKISTAN	479
Tojiyev Abror Rakhmonalievich, Rakhmonaliev Abbas Abror ugli VINOCHILIK SANOATI KORXONALARIDA TOVAR-MODDIY ZAXIRALAR AUDITIDA TAHLILY AMALLARNI QO'LLASH MASALALARI	485
Jo'rayev Dilshod Xudoyqulovich TASHKILOTLARNING INNOVATSION BOSHQARUV TIZIMI VA UNING TRANSFORMATSIYASI HOLATI	490
G'aniyev Sardor Toshmurodovich KIMYO SANOATINING IQTISODIYOTDA TUTGAN O'RNI VA TARMOQ KORXONALARIDA BOSHQARUV HISOBI	494
Onorboev Sh.M.	



HISOBLASH TAFAKKURI ASOSIDA DASTURLASH MASALALARINI YECHISH JARAYONINING FORMAL-ALGORITMIK MODELINI ISHLAB CHIQISH

Husanova Surayyo Hamza qizi

Qarshi davlat universiteti tadqiqotchisi

Email: surayyo0806@gmail.com

ORCID: 0009-0004-4773-0876

Annotatsiya: Ushbu maqolada hisoblash tafakkuri (Computational Thinking) konsepsiyasi asosida dasturlash masalalarini yechish jarayonining formal-algoritmik modeli tadqiq etilgan. Zamonaviy dasturlash jarayonida muammoni formal ifodalash, abstraksiyalash, algoritmik yechim ishlab chiqish va optimallashtirish bosqichlarining o'zaro bog'liqligi ilmiy jihatdan asoslangan. Taklif etilgan yondashuv dasturlashni faqat kod yozish jarayoni sifatida emas, balki murakkab hisoblash tizimlarini modellashtirish va transformatsiya qilish jarayoni sifatida talqin qilish imkonini beradi. Tadqiqot natijasida dasturlash masalalarini yechish jarayonini yagona formal-algoritmik tizim sifatida ifodalovchi model ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: hisoblash tafakkuri, algoritmik fikrlash, dasturlash, formal model, algoritm, abstraksiyalash, dekompozitsiya, hisoblash jarayoni, optimallashtirish.

Аннотация: В данной статье исследуется формально-алгоритмическая модель процесса решения задач программирования на основе концепции вычислительного мышления (Computational Thinking). Научно обоснована взаимосвязь этапов формализации проблемы, абстрагирования, построения алгоритма и оптимизации в современном процессе программирования. Предлагаемый подход позволяет рассматривать программирование не только как процесс написания кода, но и как процесс моделирования и преобразования сложных вычислительных систем. В результате исследования разработана единая формальная модель процесса решения задач программирования.

Ключевые слова: вычислительное мышление, алгоритмическое мышление, программирование, формальная модель, алгоритм, абстракция, декомпозиция, вычислительный процесс, оптимизация.

Abstract: This paper investigates a formal-algorithmic model of the programming problem-solving process based on the concept of Computational Thinking. The interrelation between problem formalization, abstraction, algorithm design, and optimization in modern programming practice is scientifically analyzed. The proposed approach allows programming to be viewed not only as a code-writing activity but also as a process of modeling and transforming complex computational systems. As a result, a unified formal model of the programming problem-solving process has been developed.

Keywords: computational thinking, algorithmic thinking, programming, formal model, algorithm, abstraction, decomposition, computational process, optimization.

KIRISH

Raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi va hisoblash tizimlarining inson faoliyatining deyarli barcha sohalariga kirib borishi natijasida dasturlash jarayonlarini tashkil etishning nazariy asoslarini tadqiq qilish informatikaning fundamental yo'nalishlaridan biriga aylanmoqda. Zamonaviy dasturlash amaliyoti shuni ko'rsatmoqdaki, dasturiy mahsulot yaratish jarayoni faqat dasturlash tilining sintaktik imkoniyatlarini qo'llashdan iborat emas, balki murakkab masalalarni formal tavsiflash, hisoblash modelini yaratish, algoritmik yechimlarni ishlab chiqish va ularni optimallashtirish kabi o'zaro bog'langan intellektual jarayonlar majmuasidan tashkil topadi.

Informatika fanining nazariy asoslari nuqtayi nazaridan qaralganda, har qanday dasturiy yechim real obyekt yoki jarayon haqidagi bilimlarni formal modelga transformatsiya qilish natijasida yuzaga keladi. Bunda dasturchining asosiy faoliyati mavjud muammoni kompyuter tomonidan qayta ishlanishi mumkin bo'lgan shaklga keltirishdan boshlanadi. Mazkur jarayon inson tafakkurining hisoblash jarayonlari bilan uyg'unlashgan



shakli sifatida namoyon bo'lib, zamonaviy ilmiy adabiyotlarda «hisoblash tafakkuri» (Computational Thinking) tushunchasi orqali ifodalanmoqda.

Hisoblash tafakkuri konsepsiyasi Jeannette Wing tomonidan ilgari surilgan bo'lib, ushbu yondashuvda hisoblash tafakkuri kompyuter yordamida masalalarni samarali hal qilishga yo'naltirilgan fikrlash jarayonlari majmuasi sifatida talqin qilinadi. Tadqiqotchining fikriga ko'ra, hisoblash tafakkurining asosiy mohiyati kompyuterning texnik imkoniyatlarini o'zlashtirish emas, balki muammolarni algoritmik nuqtayi nazardan tahlil qilish va umumlashtiriladigan hisoblash yechimlarini ishlab chiqish qobiliyatini shakllantirishdan iborat.

Hisoblash tafakkurining dasturlash jarayoni bilan bog'liqligi shundaki, dastur yaratish faoliyati aslida real muammoning abstrakt modelini qurishdan boshlanadi. Dasturchi dastlab mavjud muammoning barcha elementlarini tahlil qiladi, ular orasidagi muhim bog'lanishlarni aniqlaydi va ortiqcha tafsilotlardan voz kechgan holda masalaning formal ko'rinishini hosil qiladi. Ushbu jarayon abstraksiyalash mexanizmi orqali amalga oshadi. Keyingi bosqichda hosil qilingan model asosida amallar ketma-ketligi shakllantiriladi va bu jarayon algoritmlash sifatida namoyon bo'ladi. Shu nuqtayi nazardan, hisoblash tafakkuri va dasturlash jarayoni o'rtasidagi munosabatni faqat ta'limiy kompetensiya sifatida emas, balki hisoblash jarayonlarini modellashtirishning nazariy mexanizmi sifatida tadqiq qilish muhim ilmiy ahamiyatga ega. Chunki algoritmlar yaratish jarayonining samaradorligi dasturchining kod yozish tezligi bilan emas, balki masalani to'g'ri formal ifodalash, optimal model yaratish va hisoblash resurslaridan samarali foydalanish qobiliyati bilan belgilanadi. Mavjud ilmiy tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, hisoblash tafakkuri bo'yicha olib borilgan ko'plab izlanishlarda asosan uning ta'lim jarayonidagi ahamiyati o'rganilgan. Biroq dasturlash masalalarini yechish jarayonining ichki strukturasi, ya'ni muammo qo'yilishidan boshlab tayyor dasturiy yechim hosil bo'lgunga qadar amalga oshiriladigan hisoblash jarayonlarini yagona formal model asosida ifodalash masalasi yetarlicha tadqiq etilmagan.

Shu sababli hisoblash tafakkurining komponentlarini algoritmik jarayonlar bilan bog'lagan holda dasturlash masalalarini yechishning formal-algoritmik modelini ishlab chiqish dolzarb ilmiy masala hisoblanadi. Mazkur tadqiqotda dasturlash masalalarini yechish jarayoni hisoblash tafakkurining strukturaviy komponentlari asosida ko'rib chiqiladi va ushbu jarayonni tavsiflovchi formal model taklif etiladi. Taklif qilinayotgan yondashuv dasturlashni faqat dastur kodi yaratish jarayoni sifatida emas, balki murakkab hisoblash tizimini loyihalash va optimallashtirish jarayoni sifatida qarash imkonini beradi. Dasturlash masalalarini yechish jarayonini tadqiq qilishda asosiy masala inson tafakkurida shakllangan muammoni kompyuter tomonidan qayta ishlanishi mumkin bo'lgan formal ko'rinishga o'tkazish jarayonini aniqlashdan iboratdir. Ushbu jarayon murakkab intellektual faoliyat bo'lib, unda real obyekt yoki jarayon haqidagi dastlabki tasavvurlar asta-sekin matematik va algoritmik modellarga transformatsiya qilinadi. Mazkur transformatsiya jarayonini samarali tavsiflash uchun hisoblash tafakkuri konsepsiyasidan foydalanish mumkin, chunki ushbu konsepsiya masalani abstraktlashtirish, tarkibiy qismlarga ajratish va algoritmik yechim yaratish kabi informatikaning fundamental tamoyillarini o'zida mujassamlashtiradi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Hisoblash tafakkuri asosida dasturlash masalalarini yechish jarayonining formal-algoritmik modelini ishlab chiqish zamonaviy informatika ta'limi va algoritmik fikrlash nazariyasining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur yo'nalish bo'yicha ilmiy adabiyotlarda hisoblash tafakkuri dasturlashni o'rganish, masalani tahlil qilish, algoritmik yechim ishlab chiqish va natijani baholash bilan bog'liq kompleks kognitiv jarayon sifatida talqin qilinadi.

Hisoblash tafakkuri tushunchasining nazariy asoslari Wing tomonidan keng ilmiy muomalaga kiritilgan. Muallif hisoblash tafakkurini faqat kompyuter fanlariga xos texnik ko'nikma emas, balki har qanday sohada murakkab muammolarni modellashtirish, qismlarga ajratish, abstraksiyalash va algoritmik yechim topishga xizmat qiluvchi universal tafakkur shakli sifatida izohlaydi [1]. Denning esa hisoblash tafakkuri tushunchasini yanada aniqlashtirib, uni faqat dasturlash bilan cheklab qo'yish metodik jihatdan tor yondashuv ekanligini ta'kidlaydi. Uning fikricha, hisoblash tafakkuri informatikaning fundamental g'oyalari, hisoblash jarayonlari va amaliy muammolarni yechish madaniyati bilan uzviy bog'liqdir [2; 3].

Aho hisoblash tafakkurini hisoblash jarayonlarini shakllantirish va ularni samarali bajarishga yo'naltirilgan fikrlash usuli sifatida talqin qiladi. Uning yondashuvida algoritm, avtomatlashtirish, modellashtirish va hisoblash samaradorligi asosiy tushunchalar sifatida qaraladi [4]. Bu qarashlar dasturlash masalalarini yechishda formal-algoritmik model zarurligini asoslaydi, chunki har qanday dasturiy yechim avvalo masalaning aniq qo'yilishi, kirish va chiqish ma'lumotlarini belgilash, algoritmik bosqichlarni tanlash hamda ularning mantiqiy ketma-ketligini qurishni talab qiladi.

Dasturlash nazariyasida algoritm va ma'lumotlar tuzilmalari o'rtasidagi bog'liqlik Wirth tomonidan "Algorithms + Data Structures = Programs" tamoyili orqali asoslab berilgan. Ushbu yondashuvga ko'ra, dastur

yaratish jarayoni faqat kod yozishdan iborat bo'lmay, balki ma'lumotlarni to'g'ri tashkil etish va ular ustida bajariladigan amallarni algoritmik tartibga solishdan iboratdir [7]. Knuthning fundamental tadqiqotlarida esa algoritmlarni tahlil qilish, ularning murakkabligini baholash va optimal yechimlarni tanlash masalalari chuqur yoritilgan [8]. Cormen, Leiserson, Rivest va Stein tomonidan ishlab chiqilgan algoritmlar nazariyasi ham dasturlash masalalarini formal tahlil qilish, murakkablikni aniqlash va samarali algoritmik strategiyalarni qo'llash uchun muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi [9].

Hisoblash tafakkurini ta'lim jarayoniga tatbiq etish masalasi Papert tadqiqotlarida konstruktivistik yondashuv asosida izohlanadi. Papert bolalarning kompyuter bilan ishlash jarayonida faol tajriba, sinov, xatoni tuzatish va ijodiy modellashtirish orqali bilim hosil qilishini ta'kidlaydi [6]. Resnick ham ushbu g'oyani davom ettirib, ta'limda loyiha, qiziqish, hamkorlik va o'yin elementlari orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish zarurligini ko'rsatadi [10]. Bu yondashuvlar dasturlashni o'qitishda tayyor kodlarni yodlash emas, balki muammoni mustaqil tahlil qilish va algoritmik yechim yaratish muhimligini asoslaydi.

Grover va Pea hisoblash tafakkurini K-12 ta'lim tizimida o'qitish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarni tahlil qilib, uning asosiy komponentlari sifatida abstraksiyalash, dekompozitsiya, algoritmik fikrlash, ma'lumotlarni tahlil qilish, modellashtirish va avtomatlashtirishni ajratib ko'rsatadilar [5]. Shute, Sun va Asbell-Clarke esa hisoblash tafakkurini murakkab muammolarni yechishga xizmat qiluvchi ko'p komponentli kognitiv ko'nikmalar majmui sifatida talqin etadi. Ularning yondashuvida algoritmik fikrlash, muammoni qismlarga ajratish, umumlashtirish va yechimni baholash asosiy o'rin tutadi [11]. Selby va Woollard hisoblash tafakkurining shakllanayotgan ta'riflarini tahlil qilib, unda mantiqiy fikrlash, algoritmiklik, abstraksiya, dekompozitsiya va umumlashtirish kabi elementlar ustuvor ekanligini ko'rsatadilar [12].

Dasturlash orqali hisoblash tafakkurini rivojlantirish masalasi Lye va Koh tomonidan alohida tadqiq etilgan. Ularning tahliliga ko'ra, dasturlash mashg'ulotlari o'quvchilarda algoritmik fikrlash, muammoni bosqichma-bosqich yechish, xatolarni aniqlash va yechimni optimallashtirish ko'nikmalarini shakllantiradi [13]. Bu esa dasturlash masalalarini yechish jarayonini formal-algoritmik model asosida tashkil etish zaruratini kuchaytiradi. Bunday model masalani tushunish, talablarni aniqlash, algoritm tuzish, kodlash, testlash va natijani tahlil qilish bosqichlarini tizimli ravishda birlashtiradi.

Mahalliy tadqiqotlarda Husanova oliy ta'lim muassasalari talabalarida dasturlash ko'nikmalarini shakllantirish masalasini C++ dasturlash tili misolida tahlil qiladi. Muallif dasturlashni o'rgatishda nazariy bilimlar bilan birga amaliy mashqlar, algoritmik topshiriqlar va mustaqil yechim izlash faoliyatining ahamiyatini ta'kidlaydi [14]. Uning boshqa tadqiqotlarida hisoblash tafakkuridan foydalanish dasturlash tillarini o'rgatish samaradorligini oshiruvchi muhim metodik vosita sifatida baholanadi [15; 16]. Husanova hisoblash tafakkurining psixologik-pedagogik asoslarini yoritib, uni talabada mantiqiy izchillik, tahliliy yondashuv, abstrakt fikrlash va ijodiy muammo yechish ko'nikmalarini shakllantiruvchi omil sifatida ko'rsatadi [17]. Shuningdek, dasturlash tillarini hisoblash tafakkuri yordamida o'qitishda mavjud dolzarb muammolar sifatida talabalar tayyorgarligining turlicha darajasi, algoritmik fikrlashning yetarli shakllanmaganligi va nazariya bilan amaliyot o'rtasidagi uzilishlar qayd etiladi [18].

Tahlil qilingan adabiyotlar shuni ko'rsatadiki, hisoblash tafakkuri asosida dasturlash masalalarini yechish jarayoni bir nechta o'zaro bog'liq bosqichlardan iborat murakkab kognitiv-algoritmik faoliyatdir. Ushbu jarayonda muammoni tushunish, uni tarkibiy qismlarga ajratish, abstrakt model yaratish, algoritmik strategiyani tanlash, dasturiy kodga o'tkazish, testlash va natijani baholash izchil ketma-ketlikda amalga oshiriladi. Shu bois formal-algoritmik model ishlab chiqish dasturlashni o'qitishda nazariy bilim, amaliy ko'nikma va hisoblash tafakkurini yagona metodik tizimda uyg'unlashtirish imkonini beradi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotda ma'lumotlar ilmiy adabiyotlar, monografiyalar, xalqaro maqolalar va dasturlash hamda hisoblash tafakkuriga oid metodik manbalarni tahlil qilish orqali yig'ildi. Olingan ma'lumotlar qiyosiy tahlil, tizimli yondashuv, abstraksiyalash, dekompozitsiya va modellashtirish usullari asosida qayta ishlanib, dasturlash masalalarini yechish jarayonining formal-algoritmik modeli hamda uning tarkibiy bosqichlari ishlab chiqildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Hisoblash tafakkuri zamonaviy informatika fanida faqat dasturlashni o'rganish vositasi sifatida emas, balki hisoblash jarayonlarini tashkil etishning umumiy metodologiyasi sifatida qaraladi. Uning nazariy mohiyati shundan iboratki, har qanday murakkab masala avvalo o'zining muhim xususiyatlari ajratilgan abstrakt modelga keltiriladi, keyinchalik ushbu model asosida algoritmik jarayon shakllantiriladi. Bunda asosiy e'tibor ma'lum bir dasturlash tiliga emas, balki masalani hisoblash nuqtayi nazaridan ifodalash va samarali yechimga olib



keluvchi amallar ketma-ketligini aniqlashga qaratiladi.

Hisoblash tafakkurining strukturaviy tahlili shuni ko'rsatadiki, u dasturlash jarayonining barcha bosqichlari bilan bevosita bog'langan yagona tizim sifatida namoyon bo'ladi. Muammoni dekompozitsiyalash jarayonida murakkab obyekt yoki jarayon o'zaro bog'langan kichik elementlarga ajratiladi. Mazkur yondashuv algoritmlarni loyihalash nazariyasida ham muhim tamoyil hisoblanadi, chunki murakkab hisoblash masalalarini mustaqil boshqariladigan qismlarga ajratish ularning yechimini soddalashtirish imkonini beradi.

Abstraksiyalash jarayoni esa real obyektning barcha xususiyatlarini emas, balki hisoblash jarayoni uchun muhim bo'lgan parametrlarini ajratib olishga asoslanadi. Informatikada har qanday dasturiy tizim ma'lum bir abstrakt modelga tayanadi. Masalan, ma'lumotlar tuzilmalari, algoritmlar va dasturiy arxitekturalarning barchasi real jarayonlarning formal ifodasidir. Shuning uchun abstraksiyalash dasturlash jarayonining boshlang'ich va eng muhim bosqichlaridan biri sifatida qaraladi.

Ushbu tadqiqotda dasturlash masalalarini yechish jarayoni hisoblash tafakkurining asosiy komponentlari va algoritmik jarayonlarning o'zaro bog'langan tizimi sifatida modellashtiriladi. Taklif qilinayotgan yondashuvga ko'ra, dasturlash jarayoni oddiy ketma-ket amallar yig'indisi emas, balki turli darajadagi abstraksiyalar orasidagi transformatsiya jarayonidir.

Mazkur jarayonni formal ifodalash uchun dasturlash masalasini quyidagi umumiy model orqali tavsiflash mumkin:

$$P=\{X, Y, M, A, D, R\}$$

bu yerda:

X — boshlang'ich ma'lumotlar to'plami;

Y — kutilayotgan natijalar sohasi;

M — masalaning formal modeli;

A — algoritmik yechim;

D — dasturiy realizatsiya;

R — olingan natijalarni baholash jarayoni.

Ushbu modelda asosiy e'tibor $X \rightarrow M \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow R$ transformatsion zanjiriga qaratiladi. Mazkur ketma-ketlik dasturlash jarayonining ichki mantiqiy strukturasi aks ettiradi. Dastlabki ma'lumotlar to'plamidan boshlab formal model hosil qilinadi, keyinchalik ushbu model asosida algoritm ishlab chiqiladi va algoritm dasturiy vosita yordamida amalga oshiriladi. Yakuniy bosqichda esa olingan natijalarning aniqligi va samaradorligi baholanadi.

Taklif qilinayotgan modelning asosiy ilmiy jihati shundaki, unda hisoblash tafakkuri va dasturlash jarayoni alohida hodisalar sifatida emas, balki yagona hisoblash transformatsiyasi sifatida qaraladi. Bunda inson tafakkurida yuzaga kelgan muammo kompyuter bajarishi mumkin bo'lgan formal tizimga bosqichma-bosqich o'tkaziladi. Mazkur yondashuv informatikaning nazariy asoslarida muhim o'rin egallaydigan formal modellashtirish tamoyiliga asoslanadi. Chunki hisoblash nazariyasida har qanday masalaning kompyuter yordamida yechilishi uchun avvalo uning formal tavsifi mavjud bo'lishi zarur. Formal model mavjud bo'lmagan holatda algoritm yaratish jarayoni subyektiv xarakterga ega bo'lib qoladi va ishlab chiqilgan yechimning universalligi hamda samaradorligini baholash qiyinlashadi. Shu sababli hisoblash tafakkuri asosida dasturlash jarayonlarini modellashtirish nafaqat dasturlashni o'rgatish metodikasi, balki algoritmlar nazariyasi va hisoblash jarayonlarini tashkil etishning fundamental masalasi sifatida qaralishi lozim.

Yuqoridagi nazariy tahlil asosida dasturlash masalalarini yechish jarayonining konseptual modeli ishlab chiqildi. Ushbu modelda hisoblash tafakkuri inson tomonidan yaratilgan muammoni kompyuter bajaradigan algoritmik jarayonga aylantiruvchi oraliq mexanizm sifatida qaraladi. Model quyidagi umumiy ko'rinishga ega:

Real muammo \rightarrow Abstrakt tasvir \rightarrow Formal model \rightarrow Algoritmik model \rightarrow Dasturiy model \rightarrow Hisoblash natijasi

Ushbu ketma-ketlikda har bir bosqich oldingi bosqich natijasining transformatsiyasi hisoblanadi. Real muammo dastlab inson tafakkuri orqali tahlil qilinadi va uning muhim jihatlari ajratib olinadi. Keyinchalik hosil qilingan abstrakt tasvir matematik yoki mantiqiy formal modelga aylantiriladi. Formal model asosida algoritm ishlab chiqiladi va ushbu algoritm dasturiy vosita orqali amalga oshiriladi. Bu jarayonda hisoblash tafakkuri dasturlash faoliyatining boshlang'ich va boshqaruvchi mexanizmi sifatida xizmat qiladi. Chunki algoritm sifati nafaqat dasturlash tilini bilishga, balki dastlabki muammoni qanchalik to'g'ri modellashtirishga bog'liq.

Olib borilgan nazariy tahlillar shuni ko'rsatadiki, dasturlash masalalarini samarali yechish jarayoni inson tafakkurida shakllangan muammoni kompyuter bajarishi mumkin bo'lgan formal hisoblash tizimiga o'tkazish bilan bog'liq murakkab transformatsion jarayondir. Ushbu jarayonning samaradorligi dasturchining ma'lum bir dasturlash tilini bilish darajasi bilan emas, balki muammoni to'g'ri modellashtirish, hisoblash strukturasi aniqlash va optimal algoritmik yechim yaratish qobiliyati bilan belgilanadi. Tadqiqot natijasida hisoblash tafakkuri komponentlarini dasturlash jarayonining formal bosqichlari bilan integratsiyalash asosida yangi konseptual model taklif qilindi. Mazkur modelda hisoblash tafakkuri dasturiy mahsulot yaratishning alohida bosqichi sifatida emas, balki barcha bosqichlarni boshqaruvchi metodologik mexanizm sifatida qaraladi. Taklif

etilayotgan modelning asosiy g'oyasi shundan iboratki, dasturlash masalasini yechish jarayoni beshta o'zaro bog'langan transformatsion holat orqali amalga oshadi. Birinchi holatda real muammo haqidagi dastlabki bilimlar shakllanadi. Ikkinchi holatda ushbu bilimlar abstrakt modelga o'tkaziladi. Uchinchi holatda model asosida algoritmik tavsif hosil qilinadi. To'rtinchi holatda algoritm dasturiy vosita yordamida realizatsiya qilinadi. Beshinchi holatda esa yaratilgan yechimning hisoblash samaradorligi baholanadi.

Ushbu jarayonni quyidagi formal ko'rinishda ifodalash mumkin:

$CTP=(S, A_b, M, Alg, Prog, E)$

bu yerda:

CTP — Computational Thinking asosidagi dasturlash jarayoni modeli;

S (Situation) — real muammoli vaziyat;

A_b (Abstraction) — muammoning abstrakt ifodasi;

M (Model) — formal model;

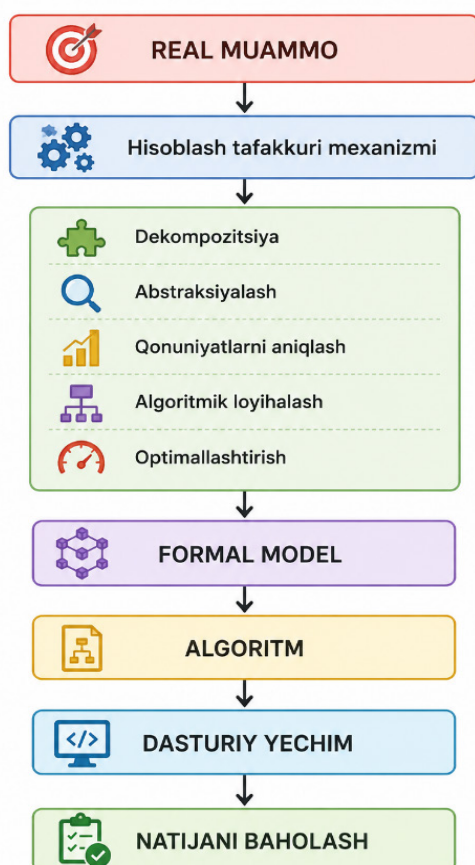
Alg (Algorithm) — algoritmik yechim;

Prog (Programming) — dasturiy realizatsiya;

E (Evaluation) — natijalarni baholash jarayoni.

Mazkur modeldagi elementlar o'zaro funksional bog'langan bo'lib, har bir keyingi bosqich avvalgi bosqichning qayta ishlangan va takomillashtirilgan ko'rinishini hosil qiladi. Shu sababli dasturlash jarayoni oddiy "kod yozish" faoliyati emas, balki ketma-ket abstraksiyalarni shakllantirish jarayoni sifatida namoyon bo'ladi. Modelning muhim jihati shundaki, unda hisoblash tafakkurining asosiy mexanizmlari dasturlash jarayonining tegishli bosqichlariga moslashtirilgan. Jumladan, dekompozitsiya murakkab masalani tarkibiy qismlarga ajratish orqali model qurish jarayonini ta'minlaydi, abstraksiyalash esa ortiqcha ma'lumotlarni chetlashtirib, masalaning hisoblash uchun zarur bo'lgan parametrlarini aniqlash imkonini beradi. Naqshlarni aniqlash avval yechilgan masalalar va mavjud algoritmik strukturalardan foydalanishga xizmat qiladi. Algoritmish jarayoni esa formal modelni bajariladigan amallar ketma-ketligiga aylantiradi.

Taklif qilinayotgan modelning strukturaviy ko'rinishi quyidagicha ifodalanadi (1-rasm):



1-rasm. Hisoblash tafakkuri asosida muammoni yechish jarayoni¹

1 Manba: muallif ishlanmasi.



Mazkur model an'anaviy dasturlash yondashuvlaridan farqli ravishda dastur yaratish jarayonining ichki intellektual mexanizmlarini ham hisobga oladi. An'anaviy yondashuvlarda asosiy e'tibor algoritmi kod shakliga o'tkazishga qaratilgan bo'lsa, ushbu modelda kod yaratish jarayonidan oldingi modellashtirish bosqichlari markaziy o'ringa qo'yiladi. Nazariy jihatdan ushbu yondashuv hisoblash jarayonlarini formal tavsiflash imkonini beradi. Chunki har qanday algoritmik tizimning samaradorligi uning asosida yotuvchi modelning aniqligi va to'liqligiga bog'liq. Agar dastlabki model noto'g'ri shakllantirilsa, keyingi algoritmik va dasturiy bosqichlarda optimal natijaga erishish qiyinlashadi. Shu sababli hisoblash tafakkurini dasturlash jarayonining boshlang'ich modeli sifatida qarash informatikaning nazariy asoslari nuqtayi nazaridan muhim ahamiyatga ega.

Dasturlash masalalarini yechish jarayonining samaradorligini baholashda asosiy mezonlardan biri masalaning formal modeldan algoritimga o'tish darajasidir. Ushbu o'tish jarayonini funksiya ko'rinishida quyidagicha ifodalash mumkin:

$$F:M \rightarrow Alg$$

bu yerda **F** — formal modelni algoritmik yechimga transformatsiya qiluvchi funksiya, **M** — masalaning formal modeli, **Alg** — hosil qilingan algoritmdir.

Agar formal model yetarlicha aniq va to'liq shakllantirilgan bo'lsa, algoritmik yechimning to'g'riligi va samaradorligi oshadi. Shuning uchun hisoblash tafakkurining asosiy vazifasi aynan ushbu transformatsiya jarayonining sifatini oshirishdan iborat. Bundan kelib chiqib, dasturlash jarayonining umumiy samaradorligini quyidagi bog'lanish orqali ifodalash mumkin:

$$Q=f(M,A,O)$$

bu yerda:

Q — dasturiy yechim sifati;

M — modelning aniqligi;

A — algoritmnining samaradorligi;

O — optimallashtirish darajasi.

Ushbu ifoda dasturiy yechim sifati faqat dastur kodiga emas, balki undan oldingi nazariy va algoritmik jarayonlarga ham bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijasida quyidagi ilmiy yondashuv shakllantirildi: hisoblash tafakkuri dasturlashni o'qitish vositasi sifatida emas, balki dasturlash masalalarini yechish jarayonining formal boshqaruv modeli sifatida talqin qilindi. Ishlab chiqilgan model dasturlash jarayonidagi inson tafakkuri va kompyuter hisoblash mexanizmlari o'rtasidagi bog'lanishni ifodalash imkonini beradi. Mazkur yondashuv orqali real muammoning dasturiy yechimga aylanish jarayoni yagona tizim sifatida modellashtiriladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, dasturlash masalalarini yechish jarayonini faqat texnik kod yozish faoliyati sifatida qarash yetarli emas, chunki bu jarayonning asosida murakkab kognitiv va formal transformatsiyalar yotadi. Real muammo avval inson tafakkurida abstrakt ko'rinishga keltiriladi, so'ngra ushbu abstraksiya formal modelga aylantiriladi va undan algoritmik yechim shakllantiriladi. Shu jihatdan dasturlash jarayoni ketma-ket bajariladigan amallar yig'indisi emas, balki turli darajadagi formal tasvirlar o'rtasidagi uzluksiz transformatsiya sifatida namoyon bo'ladi. Hisoblash tafakkuri konsepsiyasi ushbu transformatsion jarayonni tushuntirishda muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi. Chunki u muammoni qismlarga ajratish, muhim xususiyatlarni ajratib olish hamda ularni algoritmik ifodaga o'tkazish mexanizmlarini yagona tizim sifatida birlashtiradi. Bu yondashuv dasturlashni o'rganishda an'anaviy "kod yozish" paradigmasidan "model yaratish va algoritmik fikrlash" paradigmasiga o'tishni taqozo etadi. Taklif etilgan formal-algoritmik modelning muhim jihati shundaki, u dasturlash jarayonining ichki strukturaviy bosqichlarini aniq ajratib beradi va ularni yagona hisoblash transformatsiyasi sifatida bog'laydi. Bu esa algoritm sifatini faqat uning sintaktik to'g'riligiga emas, balki uning asosidagi formal modelning aniqligi va to'liqligiga bog'liqligini ko'rsatadi. Natijada dasturlash jarayonining samaradorligi dasturchining muammoni qanday kod yozishi bilan emas, balki muammoni qanday modellashtirishi bilan belgilanadi. Shuningdek, tadqiqot shuni ko'rsatadiki, hisoblash tafakkuri komponentlari dasturlash jarayonining turli bosqichlarida turlicha funksional rol o'ynaydi. Abstraksiyalash muammoni soddalashtirish va ortiqcha ma'lumotlardan voz kechish imkonini bersa, dekompozitsiya murakkab tizimni boshqariladigan qismlarga ajratish orqali algoritmik yechimni shakllantirishni yengillashtiradi. Naqshlarni aniqlash esa avvalgi yechimlardan foydalanish va umumlashtirilgan algoritmik strukturalarni hosil qilish imkonini beradi. Shu tariqa hisoblash tafakkuri dasturlash jarayonining barcha bosqichlarini birlashtiruvchi nazariy mexanizm sifatida namoyon bo'ladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Olib borilgan tadqiqot natijasida hisoblash tafakkuri asosida dasturlash masalalarini yechish jarayonining

formal-algoritmik modeli ishlab chiqildi. Ushbu model dasturlash jarayonini real muammodan boshlab uning formal ifodasi, algoritmik yechimi, dasturiy realizatsiyasi va natijani baholashgacha bo'lgan ketma-ket transformatsiyalar tizimi sifatida talqin qilish imkonini beradi. Hisoblash tafakkuri dasturlash jarayonida yordamchi kognitiv vosita emas, balki uning nazariy asosini tashkil etuvchi fundamental mexanizm hisoblanadi.

Chunki har qanday algoritmik yechimning sifati avvalo uning asosida yotgan formal modelning to'g'riligiga bog'liq bo'lib, ushbu modelni shakllantirishda hisoblash tafakkurining komponentlari hal qiluvchi ahamiyatga ega. Taklif etilgan yondashuv dasturlashni o'qitish va algoritmik fikrlashni rivojlantirish jarayonida muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga, u informatikaning nazariy asoslari doirasida hisoblash jarayonlarini modellashtirish, algoritmlarni tahlil qilish va dasturiy tizimlarni loyihalash muammolarini chuqurroq o'rganish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
2. Denning, P. J. (2009). The profession of IT: Beyond computational thinking. *Communications of the ACM*, 52(6), 28–30. <https://doi.org/10.1145/1516046.1516054>
3. Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. *Communications of the ACM*, 60(6), 33–39. <https://doi.org/10.1145/2998438>
4. Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832–835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
5. Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
6. Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.
7. Wirth, N. (1976). *Algorithms + data structures = programs*. Prentice-Hall.
8. Knuth, D. E. (1997). *The Art of Computer Programming* (Vol. 1–3). Addison-Wesley.
9. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms* (3rd ed.). MIT Press.
10. Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press.
11. Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
12. Selby, C. C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: The developing definition*. University of Southampton Report.
13. Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming. *Computers in Human Behavior*, 41, 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
14. Husanova S. H. Oliy ta'lim muassasasi talabalarining dasturlash ko'nikmalarini shakllantirish (C++ dasturlash tili misolida) //Экономика и социум. – 2023. – №. 2 (105). – С. 1360-1366
15. Husanova S. H. Oliy ta'lim muassasalari talabalariga dasturlash tillarini o'rgatishda hisoblash tafakkuri (computational thinking)dan foydalanish ko'nikmalarini shakllantirish //Electronic education. – 2023. – №. 4. – С. 126-135.
16. Husanova S. H. Improving educational performance by teaching computational thinking to higher education students //Экономика и социум. – 2023. – №. 12 (115)-1. – С. 279-281.
17. Husanova S. H. Psychological And Pedagogical Foundations For The Formation Of Computative Thinking // Pedagogical Cluster-Journal of Pedagogical Developments. – 2024. – T. 2. – №. 10. – С. 37-62.
18. Husanova S. H. DASTURLASH TILLARINI HISOBLASH TAFAKKURI YORDAMIDA O'QITISHDAGI DOLZARB MUAMMOLAR// avionika jihozlari ekspluatatsiyasida uchraydigan muammolar va yechimlar. Rivojlanish istiqbollari. Respublika ilmiy - amaliy anjumi– 2024. – С. 149-151.

muhandislik **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Abdurahmon Qurbonov

2026. № 6

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №095310.

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100